

Master thesis for the Master of Philosophy of Economic degree

Indirekte nettverkseffekter

En teoretisk analyse av konkurransen mellom VHS og Betamax

Øyvind Nilssen

Januar 2008

Department of Economics

University of Oslo

Forord

Helt fra jeg var liten av har konkurranse i ulike former vært en viktig del av livet mitt. Det falt seg derfor naturlig å velge et tema innenfor konkurranseøkonomi da jeg skulle skrive masteroppgave. Prosessen med oppgaven har vært lang og krevende, men også spennende og lærerik. Det er derfor med stolthet jeg leverer mitt endelige bidrag.

Jeg vil gjerne takke professor Stanford Levin ved UCT for at du vekket min interesse for teorien om nettverkseffekter. Takk til veileder Nils-Henrik M. von der Fehr for kloke råd og ett godt samarbeid. Det har vært en fornøyelse å ha deg som veileder.

Jeg vil gi en generell takk til alle jeg har rundt meg som har vist interesse for oppgaven. En spesiell takk til Tone for at du leste korrektur.

Den største takken går til min studievenn og kone, Nina. Takk for forslaget til tema for oppgaven, faglige innspill og ikke minst en uunnværlig støtte underveis i prosessen. Takk!

Bergen 28.1.2008

Øyvind Nilssen

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	1
1.1 Oppgavens oppbygning	2
2. Historien om VHS og Betamax	3
2.1 Bakgrunn.....	3
2.2 VHS og Betamax	4
2.3 Viktigheten av allierte.....	5
2.4 Kvalitet, teknisk utforming og pris	7
2.5 Masseproduksjon og distribusjon	9
2.5.1 Introduksjon i USA	10
2.5.2 Ekspansjon i Europa	10
2.5.3 VHS drar ifra.....	11
2.6 Ferdiginnspilte filmer.....	11
2.7 VHS vinner konkurransen	13
2.8 Mulige årsaker til at VHS vant konkurransen	14
3. Teori: Indirekte nettverkseffekter.....	15
3.1 Nettverksindustrier.....	15
3.2 Nettverkseffekter.....	16
3.2.1 Indirekte nettverkseffekter	17
3.3 Konkurransen mellom nettverk	20
3.4 Tosidige marked.....	21
3.5 En modell med indirekte nettverkseffekter.....	22
3.5.1 Konsumentenes preferanser	23
3.5.2 Produksjonsteknologi	25
3.5.3 Modellen.....	26
3.5.4 Softwareindustrien.....	26
3.5.5 Konkurransen mellom hardwarefirmaene.....	30

4. Analyse av konkurransen mellom VHS og Betamax	33
4.1 Den første fasen (1974-1979)	33
4.2 Den andre fasen (1980-1988)	36
4.2.1 Priskonkurranse mellom hardwarefirmaene.....	36
4.2.2 Konsumentene velger videomaskin	38
4.2.3 Softwarefirmaene velger hardwareformat	38
4.2.4 Indirekte nettverkseffekter	42
4.3 Kunne utfallet av konkurransen endt annerledes?	45
5. Litteraturliste	48

1. Innledning

Teknologisk utviklingen har ført til at konkurransen i mange markeder er i endring. Tidligere konkurrerte firmaene mot hverandre på pris, med produkter som har lik teknologisk standard, men i dag er det stadig mer vanlig å konkurrere mot hverandre med produkter som har ulik teknologisk standard. Mac eller PC, Playstation eller Xbox og HD-DVD eller Blu-ray, er alle eksempler på en slik formatkonkurranse. I slike formatkonkurranser spiller indirekte nettverkseffekter en viktig rolle, fordi de er med å forme konsumentenes etterspørsel etter hardwareproduktene. Dette skjer fordi konsumentenes nytte av hardwareproduktet blir positivt påvirket av antall brukere av produktet, ettersom flere brukere vil gi bedre variasjon i softwareutvalget, til en lavere pris.

Konkurransen mellom VHS og Betamax er av flere årsaker en av de mest omtalte formatkonkurransene. Historien om videomarkedet forteller hvordan VHS-maskinen, til tross for at den kom sist på markedet, vant konkurransen mot Betamax-maskinen i 1988. Mange økonomer har også latt seg fascinere av historien. Dette har ført til at det finnes mange ulike teorier og forklaringer på hvorfor VHS vant konkurransen mot Betamax. Noen av forklaringene er historiske hendelser (Arthur, 1989), teknisk utforming (Gabel, 1991) og strategiske valg (Cusumano et. al.1992). Selv om disse forklaringene er viktige, er de alene ikke nok til å forklare utfallet av konkurransen.

Jeg vil i oppgaven prøve å svare på problemstillingen: Hvordan påvirket de indirekte nettverkseffektene konkurransen mellom VHS og Betamax? Spørsmålet blir analysert ved hjelp av en teoretisk modell med indirekte nettverkseffekter. Modellen er basert på Church og Gandal (1992, 1993). Oppgaven viser hvordan den lille forskjellen i markedsandel for de to videoformatene tidlig på 80-tallet ble skjebnesvanger for konkurransen. De indirekte nettverkseffektene gjorde at fordelene VHS-maskinen hadde opparbeidet i markedsandel, ble en selvforsterkende prosess som førte til at VHS-maskinen vant konkurransen i 1988.

Ohashi (2003) og Park (2004) har i sine artikler foretatt en empirisk analyse av hvordan de indirekte nettverkseffektene påvirket konkurransen mellom VHS og Betamax. Ved å foreta en teoretisk analyse av konkurransen mellom VHS og Betamax, vil oppgaven skille seg fra deres

studier, ved at den viser på hvilke måte de indirekte nettverkseffektene oppstod og hvordan de fungerte.

1.1 Oppgavens oppbygning

Oppgaven er inndelt i fire kapitler, hvor kapittel 1 er innledningen. Kapittel 2 gir en historisk oversikt av konkurransen mellom VHS og Betamax. Ved å fokusere på de sentrale faktorene i konkurransen, viser kapitlet hvordan VHS-maskinen tok igjen Betamax-maskinen sitt 18 måneders forsprang og deretter vant markedet.

Kapittel 3 er et teoretisk kapittel som tar for seg teorien om nettverkseffekter. Første del av kapitlet tar for seg i hvilke typer industrier nettverkseffekter oppstår, hvor hovedfokuset blir rettet mot indirekte nettverksindustrier. Her blir også teorien om tosidige markeder nevnt. I indirekte nettverksindustrier vil det oppstå indirekte nettverkseffekter, fordi konsumentene vil verdsette det hardwareformatet med flest brukere høyere. Denne situasjonen er spesielt interessant i markeder hvor ulike hardwareformater konkurrerer mot hverandre, med ulik teknologisk standard. På bakgrunn av dette blir det i andre halvdel av kapitlet presentert en modell med indirekte nettverkseffekter, hvor to hardwareformat konkurrerer mot hverandre for å vinne markedet.

I kapittel 4 blir empirien presentert i kapittel 2, analysert ved hjelp av den indirekte nettverksmodellen presentert i kapittel 3. I analysen blir konkurransen delt opp i to faser, med og uten ferdiginnspilte filmer. I 4.1 blir den første fasen, 1974-1979, analysert. Ettersom det ikke eksisterte et marked for ferdiginnspilte filmer i denne tidsperioden, fikk den indirekte nettverkseffekten en liten betydning for konkurransen. Konkurransen ble istedenfor påvirket av strategiske valg, teknisk utforming og pris. I 4.2 blir den andre fasen, 1980-1988, analysert. I denne fasen er forskjellene i teknisk utforming og pris mellom de to videoformatene minimale, mens markedet for ferdiginnspilte filmer øker gradvis. Dette fører til at den indirekte nettverkseffekten blir den dominerende faktoren i konkurransen, og i realiteten avgjør konkurransen mellom de to videoformatene. Siste del av kapitlet analyserer om utfallet av konkurransen kunne endt annerledes.

2. Historien om VHS og Betamax

Historien om VHS og Betamax er en klassisk historie om to ulike teknologiske hardwareformat som konkurrerer mot hverandre for å vinne markedet. I dette kapittelet vil jeg se nærmere på hvilke faktorer som var viktige i denne videoformatkonkurransen. Kapittelet bygger i hovedsak på Cusumano et. al (1992) og Gabel (1991).

2.1 Bakgrunn

Utviklingen av videomaskiner begynte allerede på 1950-tallet i USA. Et lite amerikansk selskap, Ampex Corporation, lyktes best i å lage en videomaskin tilpasset tv-industriens behov for ny teknologi. Maskinen VT-1000 kom på markedet i 1956, og ble svært populær hos de store fjernsynsselskapene CBS, NBC og ABC. De brukte maskinen til å ta opp direktesendte programmer på østkysten, som senere skulle vises på vestkysten.

Markedsandelen til Ampex nådde sin topp i 1961, med en andel på 75 prosent av alle solgte videomaskiner. Etterhvert fikk de japanske firmaene, Sony, Matsushita og JVC,¹ interesse for denne 45 000-dollar videomaskinen. Målet deres ble å utvikle en videomaskin ikke bare til bruk i tv-industrien, men også til bruk i hjemmet. Det var nemlig her det store salgspotensialet lå.

Utover 60-tallet kom det en rekke teknologiske nyvinninger på markedet. På grunn av høy pris og dårlig bildekvalitet appellerte ikke disse produktene til vanlige konsumenter. I 1970 ble de tre store japanske selskapene, Sony, Matsushita og JVC, enige om å satse på en felles standard i konkurransen om videomaskinmarkedet. Dette ble gjort for å styrke deres posisjon i konkurranse mot amerikanske RCA og europeiske Philips.² Standarden de ble enige om var utviklet av Sony på slutten av 60-tallet, og ble kalt U-Matic. Selv om maskinen fremdeles var

¹ Sony var et stort japansk firma som var verdensledende på produktutvikling og kvalitet innefor elektroniske produkter. Matsushita var det største og mest differensierte japanske firmaet i produksjon av elektroniske produkt. Firmaet var verdensledende på produksjon, markedsføring og distribusjon. JVC var et mye mindre firma enn de to andre. Firmaet var uavhengig, men flertallseid firma av Matsushita.

² RCA var et stort amerikansk firma innenfor elektroniske produkter, og hadde vært ledende innenfor utviklingen av farge tv. Philips var det ledende europeiske firmaet innenfor elektroniske produkter.

for dyr og kassettenes for store, for hjemmebruk, ble den raskt populær på skoler og i lignende institusjoner. Målet om å produsere videomaskiner til hjemmene var innen rekkevidde.

2.2 VHS og Betamax

Sony satset alt på å lykkes i å produsere en videomaskin til bruk i hjemmet. På grunn av U-Matic sin suksess videreutviklet de denne teknologien. Resultatet ble deres nye videomaskin Betamax. Sony visste at de var avhengig av allierte for å kunne vinne verdensmarkedet med sitt Betamax-format. Utfordringen deres var hvordan de skulle få dette til. Sony hadde alltid vært svært dyktig på utvikling av nye produkter. De var derfor lite villige til at andre firma skulle få produsere Betamax under deres eget navn, og dermed ta noe av æren for det arbeidet de hadde gjort. Et samarbeid med andre ble sett på som et nødvendig onde og ikke på noe som kunne tilføre Betamax-formatet noe positivt. På bakgrunn av deres suksessfulle samarbeid med U-Matic, inviterte Sony JVC og Matsushita, til samarbeid om Betamax-formatet i 1974. Spesielt Matsushita var viktig å få med som alliert på grunn av deres enorme produksjon og distribusjonskapasitet, både innenlands og utenlands. JVC og Matsushita delte ikke Sony sin ensidige positive opplevelse av deres tidligere samarbeid. De følte av Sony hadde fått altfor mye av æren blant forbrukerne for U-Matic, på tross av at det var et likeverdig samarbeid. Sony satt også igjen med den største profitten. I tillegg hadde det utviklet seg en arrogant firmakultur hos mektige Sony, som gjorde at de to andre aktørene følte at Sony la premissene for samarbeidet, og de bare måtte godta det slik det ble forelagt. Betamax var et ferdig produkt da invitasjonen kom, og i motsetning til U-Matic fikk ikke ingeniørene til JVC og Matsushita være med å forme produktet. Kritikken fra JVC og Matsushita, mot Betamax, ble først og fremst rettet mot at maskinens en time opptakskapasitet var for lite. Men Sony var allerede i gang med planlegging av produksjon, og var ikke mottakelig for noen endringer. Dette ble avgjørende for at JVC og Matsushita takket nei til et samarbeid om Betamax, og heller satset videre for å utvikle sine egne produkter (Lardner, 1987).

På samme tid prøvde Sony å få en alliert i det amerikanske markedet. RCA ble kontaktet i håp om å få dem til å støtte Betamax. RCA ble imponert av det de så. De bestemte seg da for å avslutte sitt eget forsøk på og lage en videomaskin for hjemmemarkedet, fordi de forstod at de ikke hadde mulighet til konkurrere mot Sony. Men på grunn av kun en time opptakskapasitet, ville ikke RCA forplikte seg til Betamax. Sony forstod da at det ville være vanskelig å få allierte med seg før de hadde økt spilletiden på maskinen. De bestemte seg derfor for å stoppe

og lete etter nye samarbeidspartnere på dette tidspunktet. Istedenfor å vente til de hadde klart å videreutvikle maskinens spilletid, valgte Sony å slippe Betamax på markedet. Betamax var i salg i butikkene i Japan i april 1975. Samme år kom Matsushita på markedet med sin egen maskin, VX-100, også den med en times opptakstid, for å ta opp konkurransen med Betamax.

Selv om Sony hadde skaffet seg ett par års forsprang gjennom sin utvikling av U-Matic, var JVC fast bestemt på å ta opp konkurransen. JVC sin tilgang til teknologien fra U-Matic gjorde det mulig å lage videomaskinen VHS, med to timersopptakskapasitet. I april 1976 møttes de tre tidligere allierte firmaene en siste gang for å prøve og enes om en felles standard. Dette ble første gang Sony fikk se den til nå hemmelige VHS-maskinen. "It is a copy of Betamax" (Lardner, 1987:152), var den skeptiske reaksjonen til Morita, styreformannen til Sony. JVC tok dette som en grov fornærmelse fordi de visste at arbeidet med VHS hadde begynt lenge før Betamax var et ferdig produkt. En felles enighet om en standard ble derfor umulig.

2.3 Viktigheten av allierte

Utfordringen til JVC var at de var et mye mindre firma enn både Sony og Matsushita, spesielt med tanke på produksjons og distribusjonskapasitet. Selv om JVC var overbevist om at de hadde det beste produktet, var det enda viktigere for dem å få allierte med seg i satsingen på VHS, enn det hadde vært for Sony. JVC sin strategi var todelt for å skaffe seg samarbeidspartnere. JVC fokuserte på, i motsetning til Sony, å invitere til gjensidig samarbeid. Dette førte til at de andre firmaene følte de fikk være med som partnere og ikke bare som distributører. VHS-standarden ble derfor, med minimale restriksjoner, gjort tilgjengelig for andre firma som ville produsere VHS-maskinen. I tillegg krevde JVC mindre kompensasjon for å lisensiere produktet. Dette ble gjort fordi de mente at de ville tjene mer penger på at VHS-maskinen ble markedsledende, enn at de selv skulle prøve å dominere markedet alene med sitt produkt. Strategien viste seg å være vellykket. Mens Sony hadde ingen allierte da Betamax kom på markedet i 1975, klarte JVC å få med seg Hitachi, Sharp og Mitsubishi til å produsere VHS under JVC navnet, og sammen la de maskinen for salg i oktober 1976 i Japan (Lardner, 1987). JVC prøvde også å få med seg Matsushita, som ble sett på som en joker i konkurransen. Matsushita var imponert over VHS-maskinen, men takket foreløpig nei, fordi de mente at JVC hadde for liten produksjonskapasitet til å forsyne dem med de delene de trengte for å tilfredsstille deres enorme distribusjonsapparat. Det samme argumentet ble brukt av amerikanske RCA da JVC gav dem en forespørsel. I Europa derimot

hadde JVC større suksess ved at avtaler ble inngått med blant andre Telefunken i Tyskland, Thorn i England og Thomson i Frankrike. Dette gjorde at VHS allerede fra begynnelsen av fikk et overtak på Betamax i Europa (Grindley, 1995).

Noen måneder senere, januar 1977, offentliggjorde Matsushita at de ville satse på VHS-formatet og stoppe produksjonen av sitt eget format. Beslutningen skulle vise seg å bli svært viktig.³ Avgjørelsen førte til at VHS-gruppen plutselig hadde større produksjons og distribusjonskapasitet enn Sony (Grindley, 1995). Men dette var ikke det viktigste Matsushita tilførte de VHS-allierte. Matsushita mente at nøkkelen til å vinne verdensmarkedet med VHS-formatet var å vinne den største andelen av det amerikanske videomarkedet. Matsushita kontaktet derfor RCA i februar 1977 og argumenterte med at for liten produksjonskapasitet ikke var et problem lenger. RCA var enig i det, men de mente at forbrukerne i USA ville ha lenger opptakskapasitet enn 2 timer. Dette var først og fremst fordi de da hadde muligheten til å ta opp en fotballkamp. Matsushita ble skuffet over svaret, men istedenfor å innta Sony sin tidligere holdning, satte de 70 ingeniører på prosjektet. En måned senere lovet Matsushita at en VHS med fire timersopptakskapasitet ville bli klar i løpet av 1977, og dermed ble RCA et nytt medlem i VHS-familien.

I mellomtiden hadde Sony fått sine første allierte i form av japanske Sanyo og Toshiba, samt det store amerikanske selskapet Zenith.⁴ Zenith var det største selskapet i verden innenfor produksjon og salg av farge-tv etter RCA, med en markedsandel på henholdsvis 20 og 23 prosent. De ble derfor sett på som en svært viktig alliert i det amerikanske markedet for å kunne ta opp konkurransen med RCA. I tillegg klarte Sony i begynnelsen av 1977 å lage en ny Betamax med to timers opptakstid. I løpet av 1977 hadde alle de største firmaene i verden samlet seg i all hovedsak om to videoformat, VHS og Betamax.⁵ Tabell 1 viser hvilket format de ulike firmaene var tilsluttet. Kortene var spilt ut og konkurransen var for alvor i gang.

³ Matsushita var kjent for å bruke lite penger på forskning og utvikling av nye produkter og heller satse på andres produkter når de først var ferdig utviklet.

⁴ Sony endret for første gang sin lisensiering strategi da de lot Zenith selge Betamax under sitt eget navn (Lardner, 1987).

⁵ I Europa utviklet Philips videoformatet V2000, som ble støttet av ett par andre europeiske firmaer. Men markedsandelen til denne maskinen på verdensbasis var såpass liten at denne oppgaven velger å ikke fokusere på dette videoformatet (Grindley, 1995).

Tabell 1. VHS og Betamax-gruppen.

Region	Introduksjonsår	VHS	Betamax
Japan	1975/76	JVC Matsushita Hitachi Mitsubishi Sharp Tokyo Sanyo Akai Ricoh Canon	Sony Sanyo Toshiba NEC Aiwa Pioneer
USA	1977	RCA Magnavox Sylvania GE	Zenith
Europa	1977	Thorn - EMI Thomson Blaupunkt Telefunken	-

Kilde: Grindley (1995: 83).

2.4 Kvalitet, teknisk utforming og pris

JVC var flinkere enn Sony til å få med seg allierte i kampen om videomarkedet, men hadde de evnen til å skape et like godt produkt? Sony var kjent for å være verdensledende på produktutvikling og kvalitet innenfor elektroniske produkter. I tillegg hadde de et godt rykte blant forbrukerne. Sony hadde dessuten uttrykt at VHS bare var en kopi av Betamax, selv om begge maskinene var videreutviklet fra samme U-Matic teknologi.

Som tidligere nevnt var spilletiden til VHS-maskinen svært viktig når JVC skaffet seg partnere. Dette var også svært viktig for forbrukerne. Tabell 2 viser utviklingen av spilletid for de to videoformatene. VHS-maskinen lå hele tiden et hakk foran Betamax på dette feltet, og selv om Betamax kom etter, førte dette til at VHS vant stadig flere tilhengere.

Tabell 2. Spilletid for Betamax og VHS.

År/Måned	Betamax	VHS
1975/5	1 time (Sony)	2 timer(JVC) 4 timer (Matsushita) 6 timer (Matsushita) 4 timer (JVC) 6 timer (JVC)
1976/10	2 timer (Sony)	
1977/3		
1977/10		
1978/10	3 timer (Sony)	
1979/3	4.5 timer (Sony)	
1979/8		
1979/8		
1979/12		
1982/3	8 timer (Sony)	
1982/9	5 timer (Sony)	

Kilde: Cusumano et. al. (1992: 35).

Selv om VHS var best på spilletid, tok Betamax dette igjen på andre områder. Tekniske eksperter mente at Betamax var det beste produktet når det kom til generell ingeniørkunst, videokassettdesign, nye spesialeffekter på maskinen og ikke minst bildekvalitet (Rolhfs, 2001). Forskjellen i bildekvalitet har senere blitt tilbakevist av andre eksperter som har påpekt at VHS er like bra, og at det generelt er vanskelig å måle bildekvalitet siden dette er et subjektivt synspunkt. I tillegg viste det seg at nye spesialeffekter på maskinen var viktigere for dem som laget fjernsyn enn for vanlige konsumenter. Dette førte til at Betamax ofte var foretrukket av det profesjonelle miljøet, noe som førte til at det ble skapt et inntrykk av at Betamax var den beste maskinen teknisk sett (Liebowitz og Margolis, 1999).

Fordi Betamax lå litt foran når det gjaldt utvikling av nye spesialeffekter på maskinen, var VHS-familien, med Matsushita i spissen, raske med å hente inn dette forspranget. I tillegg fokuserte JVC og Matsushita på å lage noen VHS-modeller som var enkle og billige å produsere. Disse modellene førte til at firmaer som ikke hadde ekspertise til å produsere Betamax, kunne være med å produsere VHS-maskinen. Dette var med å bidra til at VHS, de første årene, ble solgt til en lavere pris enn Betamax. Tabell 3 viser prisutviklingen for de to videomaskinene i det amerikanske videomarkedet. Tabellen viser prisforskjellen på de to formatene i årene 1977 og 1978. I 1979 var prisforskjellen utjevnet, og utover 80-tallet var det små forskjeller i pris.

Tabell 3. Videomaskin priser (inflasjonskorrigerte 1976 US dollar).

År	Betamax pris	VHS pris
1976	1200	---
1977	1070	822
1978	816	755
1979	701	710
1980	586	607
1981	480	503
1982	412	383
1983	350	321

Kilde: Gabel (1991: 69).

Selv om det var forskjeller innenfor ulike områder på de to videoformatene, har mange hevdet at dette ikke var utslagsgivende for konkurransen. Cusumano et. al. (1992:18) konkluderer med; “In general, however, at no time did either formats establish more than a transient advantage in features, price, or picture quality”. Det tok for eksempel Sony bare fem måneder mer å produsere en Betamax med to timersopptakskapasitet etter at JVC hadde introdusert VHS-maskinen for første gang. Når Sony skapte nye spesialeffekter til Betamax-maskinen var VHS-gruppen rask med å følge etter. Selv om spesialeffekter, pris og kvalitet ikke var utslagsgivende for konkurransen, var det med på å påvirke den. VHS hadde en fordel på spilletid og pris på slutten av 70-tallet. Siden konsumentene verdsatte disse to faktorene høyere enn spesialeffekter, bidro dette til at flere konsumenter valgte VHS fremfor Betamax. Resultatet ble at VHS klarte å utligne forspranget Betamax opprinnelig hadde opparbeidet i markedsandel de første to årene.

2.5 Masseproduksjon og distribusjon

Både VHS og Betamax var kompliserte produkter å produsere, og utfordringene var store etterhvert som markedet etterspurte stadig flere videomaskiner. Endelig hadde de japanske firmaene nådd målet om å skape en videomaskin som appellerte til vanlige konsumenter. Nå skulle de bare levere varene. Utviklingen og konkurransen var allerede begynt i Japan. Matsushita sitt inntog i VHS-familien tidlig i 1977 gjorde at VHS raskt tok igjen Betamax sitt forsprang. Markedsandelen til VHS steg fra 40 prosent i 1977 til 67 prosent i 1980, og bare økte utover på 80-tallet. Men Japan var bare en liten del av det totale verdensmarkedet. Det var i USA og Europa de viktigste slagene skulle stå (Grindley, 1995).

2.5.1 Introduksjon i USA

Sony introduserte Betamax for amerikanerne i februar 1976, og et år etter kom JVC med sin VHS-maskin. VHS-gruppen hadde fordelen av at de kunne vise til at japanske konsumenter foretrakk deres produkt, i tillegg til stor produksjonskapasitet. Sony på sin side var mer kjent i USA. I tillegg hadde de et godt utbygd distribusjonsnettverk, noe som var en nøkkel til suksess i det amerikanske markedet. Konkurransen var jevn helt til RCA ble overbevist av Matsushita om å bli en del av VHS-familien. RCA sitt valg førte også til at andre firma fulgte etter. Dette gav VHS et distribusjonsnettverk i USA som var på høyde med Betamax sitt, og vel så det. Maskinene ble produsert av Matsushita i Japan og solgt under RCA-merket i USA. Selv om Sony hadde alliert seg med blant annet Zenith, var det vanskelig å følge RCA. Mens Betamax med to timers opptakskapasitet ble solgt for 1300 dollar i oktober 1977, annonserte RCA en VHS-maskin med fire timers opptakskapasitet til 1000 dollar. Selv Matsushita mente at RCA ikke kunne tjene noe profitt med denne prisen (Lardner, 1987). Resultatene lot ikke vente på seg. Tabell 4 viser hvordan VHS tok igjen Betamax sitt forsprang i 1978, og innen utgangen av 1981 hadde VHS en markedsandel på 80 prosent i USA (Grindley, 1995).

Tabell 4. Salg av videomaskiner i USA

		1976	1977	1978	1979	1980	1981
Salg I 1000 enheter	Betamax	70	213	145	195	281	294
	VHS	---	38	269	293	521	1178
	Totalt	70	251	414	488	802	1472
Markedsandel i prosent	Betamax	100	85	35	40	35	20
	VHS	---	15	65	60	65	80

Kilde: Grindley (1995: 85).

2.5.2 Ekspansjon i Europa

Japanske videomaskiner ble for første gang solgt i Europa i 1978, et helt år etter introduksjonen i USA. Philips hadde til da dominert det europeiske markedet med sin videomaskin, men hadde ikke mye å stille opp med da de japanske firmaene vendte seg mot Europa. Denne gangen var JVC foran Sony. Hovedgrunnen var fordi JVC var i stand til å skaffe seg store og viktige samarbeidspartnere i Europa, noe Sony ikke klarte. Dette førte til at forspranget til VHS bare økte etter som årene gikk, og konkurransen mellom VHS og Betamax var i realiteten over før den hadde kommet skikkelig i gang (Grindley, 1995).

2.5.3 VHS drar ifra

Matsushita sitt inntog i VHS-gruppen endret konkurransen på mange måter. Sony hadde satset mye på teknologisk utvikling og kvalitet, men VHS hadde vist at de var i stand til å følge dette. Denne utviklingen i konkurransen førte til at Matsushita endelig kunne konkurrere på den måten de likte best, masseproduksjon til lav kostnad sammen med en enorm markedsføring. I tillegg valgte Matsushita og RCA å gi utvidede garantier på deres VHS-maskiner for å utfordre Sony sitt rykte om at Betamax hadde best kvalitet. Dette førte til at Betamax fikk større og større problemer med å holde tritt med VHS sine salgstall på verdensbasis. Det virket som om stadig flere konsumenter foretrakk VHS fremfor Betamax. Problemene til Betamax ble ikke mindre da en ny industri for ferdiginnspilte filmer vokste frem.

2.6 Ferdiginnspilte filmer

Tomme videokassetter for å ta opp fjernsynsprogram hadde vært godt tilgjengelig i begge format. Dette hadde vært naturlig for både VHS-gruppen og Betamax-gruppen å sørge for, men tanken på å tilby konsumentene ferdiginnspilte filmer hadde de ikke kommet på.

Ideen om ferdiginnspilte videokassetter begynte med Andre Blay i 1976. Han hadde jobbet med U-Matic og så potensialet i å selge ferdiginnspilte filmer til forbrukerne. Han besluttet å skrive brev til alle sjefene i de ulike Hollywood-studioene for å høre om de var interesserte i å selge sine filmer gjennom videomarkedet. Hollywood likte ikke den nye konkurransen fra videomarkedet. De var redd det skulle føre til færre besøkende på kinoene. Denne redselen kan kanskje forklare hvorfor kun to studioer tok seg bryet med å svare på hans forespørsel⁶. Twentieth Century Fox bestemte seg for å gi Blay tillatelse til å bruke femti ulike filmtitler av et utvalg på hundre, men garderte seg med at det var filmer som allerede var vist på fjernsyn. Prisen Blay måtte betale var 300 000 dollar, noe han tjente inn igjen på to måneder. I oktober 1977 var hans nye firma, Magnetic Video, klar til å tilby konsumentene salg av ferdiginnspilte filmer i begge videoformatene. For å få tilgang til filmene måtte konsumentene betale et medlemskap på 10 dollar, mens filmene kostet 49,95 dollar per stykk. Medlemsavgiften ble brukt for å skaffe seg en sikker tilgang til kapital. To måneder senere startet en annen grunder,

⁶ Hollywood og videobransjen var fiender fra dag en. Allerede i 1976 saksøkte Universal Studios Sony fordi de mente at videomaskinene brøt loven om kopibeskyttelse av fjernsynsprogram. Saken varte helt frem til 1984, hvor høyesterett avslo søksmålet (Lardner, 1987).

Georg Atkinson, et firma Video Cassette Rentals som tilbydde utlån av ferdiginnspilte filmer. Gjennom en tredjepart kjøpte han en kopi av VHS og en kopi av Betamax av alle de tilgjengelige filmtitlene Magnetic Video kunne tilby. Dette gjorde han fordi amerikansk lov gav han rett til å leie ut filmer som han selv eide. På samme måte som Blay krevde Atkinson et medlemskap for å kunne leie filmer. Medlemskapet kostet 50 dollar i året og filmene kunne leies til en pris på 10 dollar dagen. Disse to firmaene ble starten på en ny industri som vokste seg sakte men sikkert større, og som skulle få stor betydning for konkurransen mellom VHS og Betamax (Lardner, 1987).

Den nye filmindustrien vokste raskest i Europa, fordi tilgangen til fjernsynskanaler var mindre her enn i USA. VHS hadde tidlig fått et overtak i Europa og ble også foretrukket av leiefilmmarkedet. Magnetic Video, en av pionerene, hadde allerede i 1980 tre ganger så mange VHS-filmer som Betamax-filmer og V-2000 til sammen, og denne forskjellen bare økte utover 80-tallet.

I USA fikk RCA en viktig alliert i Magnetic Video i 1978, ved at RCA solgte sine VHS-maskiner med to gratis ferdiginnspilte filmer fra Magnetic Video. Dette var mulig fordi Matsushita forsynte Magnetic Video med VHS-kassetter til en svært billig pris. Sony prøvde å følge opp, men lå ofte etter og var ikke like effektiv som Matsushita i å tilby billige videokassetter. I 1979 laget Sony en tilsvarende avtale med blant annet Video Corporation of America, men VCA fortsatte også å tilby filmer i VHS-format. I sum førte dette til at VHS fikk en tidlig ledelse i markedet for ferdiginnspilte filmer.

Etterhvert kom de store filmselskapene på markedet for å ta opp konkurransen med de mindre aktørene. Columbia Pictures var først ute i november 1979 med 20 titler, etterfulgt av Walt Disney Productions et år senere. Men selv om filmselskapene hadde en fordel ved at de satt på rettighetene til filmene, klarte de aldri å tilrive seg kontrollen i markedet, og utover 80-tallet eksisterte det både filmselskaper og uavhengige firmaer i markedet for leiefilm og kjøpefilm.

Selv om markedet for ferdiginnspilte filmer vokste, hadde det i realiteten liten påvirkning på konkurransen mellom Betamax og VHS på 70-tallet. VHS fikk ikke utnytte fordelene de hadde skaffet seg i videofilmmarkedet. Til det var markedet for lite. Flere undersøkelser i USA på slutten av 70-tallet viste at 75 prosent av de som eide en videomaskin ikke hadde kjøpt en ferdig innspilt film, og det var kun 5 til 10 prosent av de som hadde fjernsyn i vestlige land,

som hadde en videomaskin. VHS-gruppen og Betamax-gruppen sine analyser tydet på at stadig flere hjem ville få videomaskin, men at det ville ta tid, og at på slutten av 80-tallet ville mellom 15 og 30 prosent av hjemmene ha en videomaskin. Analytikerne tok grundig feil. Allerede i 1985 hadde 30 prosent av amerikanske hjem en videomaskin, og salget bare fortsatte å øke. Salg og leie av ferdiginnspilte filmer økte tilsvarende og doblet seg hvert år i tidsrommet 1982 til 1986.

2.7 VHS vinner konkurransen

Etterhvert som salget økte fikk VHS-gruppen en stadig større markedsandel utover 80-tallet. VHS sin fordel i markedet for ferdiginnspilte filmer førte til at stadig flere valgte å kjøpe en VHS-maskin, i visshet om at utvalget for ferdiginnspilte filmer var mye bedre. I den andre enden valgte stadig flere distributører av ferdiginnspilte filmer å prioritere VHS-filmer, i visshet om at det ble stadig flere VHS-maskiner i hjemmene. Dette ble kroken på døren for Betamax. I 1984 var konkurransen i realiteten over da Zenith valgte å skifte side, og ble etterfulgt av Sony sine andre allierte samme år (Grindley, 1995). Tabell 5 viser utviklingen i produksjonsandel for de to videoformatene på verdensbasis.

Tabell 5. Produksjonsandel for videomaskinene i prosent.

År	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Betamax	100	61	56	40	39	34	32	28	25	20	8	4	2	0,3
VHS	---	39	44	60	61	66	68	72	75	80	92	96	98	99,7

Kilde: Cusumano et. al.(1992: 30).

Tabellen viser at VHS i de første årene av konkurransen tok igjen Betamax sin ledelse i markedsandel. I tidsrommet 1978 til 1981 var markedsandelene mer stabile, men VHS økte gradvis. Denne tendensen fortsatte frem til 1984. Til tross for at Sony var igjen alene i sin produksjon av Betamax etter 1984, valgte de å fortsette. I 1988 begynte Sony å selge VHS-maskiner. Selv om de hevdet at de ville fortsette å forsyne markedet med sin Betamax, ble dette tolket av de fleste som Sony sin måte å innrømme at de endelig hadde tapt konkurransen.

2.8 Mulige årsaker til at VHS vant konkurransen

Hvordan var det mulig for VHS å vinne konkurransen når Betamax begynte med et forsprang på 18 måneder? Som vi har sett er det flere grunner til det, men den kanskje aller viktigste grunnen var JVC sin egenskap til å skaffe seg allierte. JVC sin tilnærming til andre var preget av ydmykhet og tillit. Dette førte til at de andre firmaene ble sett på som partnere og ikke bare distributører. I tillegg lisensierte JVC produktet sitt sjenerøst. Alle som ville være en del av VHS-familien fikk lov til det. I sum førte dette til at VHS-gruppen ble mye større enn Betamax-gruppen, og utkonkurrerte dem på produksjons og distribusjonskapasitet.

Et annen viktig årsak var spilletid. Mens Sony valgte å produsere sin første Betamax med kun en time opptakskapasitet, lyttet JVC til andre firmaer og forbrukerne. Flere markedsundersøkelser, blant annet gjort av RCA i USA, gav signaler om at en videomaskin burde ha minimum to timers opptakskapasitet. Istedenfor fokuserte Sony mer på andre spesialeffekter, som ikke var så viktige for forbrukerne. Dette førte til at VHS raskere var i stand til å ta igjen Betamax sitt forsprang på 70-tallet.

En tredje årsak var pris. Da VHS kom på markedet ble den priset noe lavere enn Betamax. I 1979 var prisforskjellen utlignet, og etter det var maskinene priset ganske likt. Enkelte artikler har på bakgrunn av dette argumentert for at pris ikke var viktig for utfallet av konkurransen mellom de to formatene (Cusumano et.al.1992). Deres argument er tvilsomt, fordi det var i årene 1976 til 1978 VHS tok igjen Betamax sitt forsprang, og en lavere pris på VHS-maskinene var nok en delaktig årsak til det.

En fjerde og siste årsak var ferdiginnspilte filmer. VHS-gruppen var flinkere til å alliere seg med firma som produserte ferdiginnspilte filmer. Det gode samarbeidet førte til at det var flere ferdiginnspilte filmer i VHS-format enn i Betamax-format fra begynnelsen av. Denne fordelene gjorde seg ikke gjeldende før utover 80-tallet da videomaskinsalget eksploderte. Resultatet ble da at flere ville ha VHS-maskiner fordi filmutvalget var bedre, mens de som produserte filmene foretrakk VHS-formatet, fordi det var flere VHS-maskiner i hjemmene. På bakgrunn av dette ble indirekte nettverkseffekter en viktig faktor i konkurransen mellom VHS og Betamax utover 80-tallet.

3. Teori: Indirekte nettverkseffekter

Teknologisk utvikling de siste årene har ført til at teorien om nettverkseffekter har blitt stadig mer aktuell i forskjellige markeder. Nettverkseffekter påvirker konsumentenes verdsettelse av et gode og dermed også firmaenes måte å konkurrere på. Dette kapittelet vil se nærmere disse nettverkseffektene. Første del av kapittelet tar for seg i hvilke typer industrier nettverkseffekter oppstår, hvor hovedfokuset vil bli rettet mot indirekte nettverksindustrier. De mest vanlige indirekte nettverksindustriene finner vi i tosidige markeder. Her er godet et system bestående av en enhet hardware og et utvalg software. I disse markedene vil det oppstå indirekte nettverkseffekter, fordi konsumentene vil foretrekke det hardwareformatet med flest brukere, ettersom det vil gi størst variasjon i softwareutvalget. Denne situasjonen er spesielt interessant i markeder hvor ulike hardwareformater konkurrerer mot hverandre, med ulik teknologisk standard. På bakgrunn av dette vil det i 3.5 bli presentert en modell med indirekte nettverkseffekter, der to hardwareformat konkurrerer mot hverandre for å vinne markedet. Modellen viser hvordan de indirekte nettverkseffektene, sammen med andre faktorer, påvirker utfallet av konkurransen.

3.1 Nettverksindustrier

Nettverksindustrier har blitt en stadig større og viktigere del av verdensøkonomien. Telekommunikasjon, transport og energi har lenge vært karakterisert som tradisjonelle nettverksindustrier, hvor infrastrukturen danner et direkte nettverk mellom brukerne av godet. Den raske teknologiske utviklingen de siste 20 årene har ført til at stadig flere industrier kan karakteriseres som nettverksindustrier. Mange av disse industriene blir omtalt som indirekte nettverk, fordi nettverket er en samling av kompatible goder som deler den samme plattformen.⁷ Det vanlig å skille mellom direkte og indirekte nettverk.

Det mest klassiske eksempelet på et direkte nettverk er et kommunikasjonsnettverk hvor horisontal kompatibilitet mellom produktene gjør at konsumentene kan kommunisere med hverandre. Et typisk eksempel på dette er hjemmetelefonen, hvor hvert hjem er knyttet til en

⁷ Indirekte nettverk blir også kalt virtuelle nettverk. Jeg bruker begrepet indirekte nettverk og nettverkseffekter i denne oppgaven.

telefonlinje. Telefonen i seg selv har ingen verdi, men fordi den er knyttet til nettverket gjør det at en er i stand til å kommunisere med andre mennesker på det samme nettverket. Faksmaskiner og internett fungerer på samme måten. Et direkte nettverk trenger ikke være avhengig av kabler i jorden. Facebook er et godt eksempel på det. Språk er sannsynligvis det eldste nettverket som eksisterer, ved at alle som snakker et felles språk danner et direkte nettverk (Church og Gandal, 2005).

Et indirekte nettverk er ofte et system bestående av en enhet hardware og et utvalg software. Mellom hardwareformatet og softwareutvalget er det vertikal kompabilitet, som gjør at de sammen kan gi nytte til konsumenten. Hver for seg har de liten eller ingen verdi for konsumenten. De mest typiske eksemplene på indirekte nettverk finner vi innenfor elektroniske produkter. Videomaskin og filmer, spillkonsoll og spill, radio og radiostasjoner er alle gode eksempler på det. Dette hardware – software paradigme finnes også i andre sammenhenger, som datamaskiner og dataprogrammer, kredittkort og minibank. Disse eksemplene viser at konsumentene, i de fleste tilfeller, velger sin foretrukne enhet hardware som en plattform, hvor plattformen gir tilgang til et utvalg av tilhørende software (Church og Gandal, 2005).

3.2 Nettverkseffekter

Teorien om nettverkseffekter er relativ ny. Lenge var det bare noen få bidrag som omtalte nettverkseffekter som ”bandwagon effekter”, hvor fokuset var på kommunikasjonsnettverk. På midten av 80-tallet begynte økonomer som Katz og Shapiro (1985), Farrell og Saloner (1985) og David (1985) å interessere seg for dette temaet. Deres artikler om nettverksekskternaliteter stimulerte til en rivende utvikling innenfor dette temaet i årene som fulgte. Begrepet nettverksekskternalitet ble lenge brukt, helt til Liebowitz og Margolis (1994) argumenterte for at begrepet nettverkseffekt var et mer riktig begrep å bruke i de fleste tilfeller. Nettverksekskternalitet skulle forbeholdes tilfeller hvor en nettverkseffekt førte til markedssvikt, fordi dette var på linje med den vanlige bruken av begrepet ekskternalitet i økonomisk teori. Liebowitz og Margolis (1994) definisjon av begrepet fikk raskt støtte av andre økonomer, og denne oppgaven følger deres bruk av begrepet.

Nettverkseffekter fungerer på mange forskjellige måter innenfor ulike markeder, men de mest vanlige nettverkseffektene kan defineres ved at nytten til en konsument av et gode øker med

antallet andre konsumenter som konsumerer samme type gode (Katz og Shapiro, 1985).⁸ På grunn av dette har nettverkseffekter ofte vært omtalt som stordriftsfordeler på etterspørselssiden, fordi det kan relateres til de vanlige stordriftsfordelene på tilbudssiden. Begrepene er derimot ikke identiske, fordi nettverkseffekter ikke bare avhenger av størrelsen på nettverket i dag, men også av forventningene til nettverket i framtiden. Det er mange årsaker til denne type nettverkseffekter, og som nevnt ovenfor deles de inn i to hovedgrupper, direkte og indirekte nettverkseffekter.

Direkte nettverkseffekter kjennetegnes ved at verdsettelsen av et produkt øker direkte med antallet brukere av produktet. Nyten en konsument oppnår ved å skaffe seg en telefon avhenger av hvor mange andre som har telefon. Når det er mange andre brukere, vil konsumentens verdsettelse av telefonen øke, fordi nyten av produktet har økt. Et godt eksempel på direkte nettverkseffekter har vi i den senere tid sett innenfor mobilabonnement. Stadig flere tilbydere reklamerer for abonnement som gjør det mulig å ringe gratis til andre brukere innenfor samme nettverk.⁹ På grunn av den direkte nettverkseffekten vil konsumentene verdsette høyere den tilbyderen som allerede har flest brukere fra før. På denne måten påvirker nettverkseffekten likevekten i markedet, ved at både firmaene og konsumentene tar hensyn til den i sine valg. Det finnes mye spennende økonomisk teori om direkte nettverkseffekter, men denne oppgaven vil fokusere på markeder med indirekte nettverkseffekter.

3.2.1 Indirekte nettverkseffekter

Når nettverkseffektene er indirekte vil ikke konsumentenes nytte av et produkt direkte avhenge av det totale antallet konsumenter som har det samme kompatible produktet. Istedenfor er konsumenten opptatt av andres valg angående produktet, fordi det vil ha en effekt på produksjonen av komplementære produkter. Brukere av Mac vil ha en større nytte av produktet når det er flest mulig Mac-brukere, fordi det vil føre til større etterspørsel etter software for maskinen. Den økende etterspørselen i markedet vil gi flere softwareproduserende firma. Flere produsenter vil sannsynligvis føre til lavere pris og bedre

⁸ Dette finnes også andre typer nettverkseffekter som ikke er konsumeffekter. Eksempler på det er: Lettere tilgjengelig informasjon om populære merker, et firmas andel i markedet signaliserer kvaliteten på produktet, og folk har en tendens til å like samme type klær og interiør (Katz og Shapiro, 1985). Nettverkseffekter kan også i noen tilfeller være negative, slik som ved kjøkjøring.

⁹ Abonnementer som Netcom venner, Telenor fri familie og Chess friends er alle eksempler på dette.

variasjon i softwareutvalget for alle Mac-brukere (Katz og Shapiro, 1994). Teknologisk utvikling har ført til at indirekte nettverkseffekter er mye mer vanlig enn direkte nettverkseffekter i dag.

Litteraturen om nettverkseffekter fokuserte de første årene på direkte nettverkseffekter og om disse kunne føre til markedssvikt. Modeller ble laget og analyser ble foretatt. Konklusjonen var at perfekt konkurranse vil føre til ineffektivitet, fordi nettverket vil bli mindre enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt. De første årene var det lite kunnskap om disse teoriene kunne bli overført til indirekte nettverkseffekter. På begynnelsen av 90 – tallet begynte økonomer å lage egne modeller for indirekte nettverkseffekter. Først ute var Chou og Shy (1990) og Church og Gandal (1992, 1993).¹⁰ Deres artikler modellerer konkurrerende nettverk innenfor hardware – software paradigme. I modellene kan konsumenten velge mellom to hardwareteknologier og tilhørende software for de to teknologiene. Valget deres påvirkes av preferanser for hardware, og forventninger til kommende softwarepris og variasjon i softwareutvalget. Softwarefirmaene er vertikalt uavhengig av hardwarefirmaene, og vil velge å produsere for den teknologien som gir dem størst profitt. I likevekt vil en eller begge teknologiene overleve, avhengig av konsumentenes preferanser for hardware og styrken på de indirekte nettverkseffektene. Artiklene analyserer også om indirekte nettverkseffekter kan føre til en ineffektiv likevekt, ved at markedet velger feil teknologi når de heller burde velge den andre eller beholde begge to. Church og Gandal (1993) konkluderer med at indirekte nettverksekskternaliteter kan oppstå i markeder med indirekte nettverkseffekter når kostnaden for å utvikle software er forskjellig for de to teknologiene. Etterhvert som tiden har gått har det utviklet seg to hovedsyn på hvordan modellere indirekte nettverkseffekter, og om de i noen tilfeller kan kalles indirekte nettverksekskternaliteter. Denne diskusjonen er viktig, fordi den er med på å avgjøre om teoriene rundt direkte nettverkseffekter også gjelder for indirekte nettverkseffekter.

Liebowitz og Margolis (1994, 1995, 1998) har i sine artikler argumentert for at indirekte nettverkseffekter er generelt pekuniære eksteraliteter og ikke teknologiske eksteraliteter. En pekuniær eksteralitet er en ekstern effekt som påvirker gjennom prissystemet. Når et firma produserer en enhet mer, vil prisen marginalt gå ned. Denne økte produksjonen vil påvirke de rivaliserende firmaene i industrien negativt, uten at det påvirker dem selv. Hvert firma handler

¹⁰ Denne modellen blir analysert i detalj senere i dette kapittelet.

på denne måten. Den negative effekten de påfører hverandre kommer konsumentene til gode, gjennom høyere velferd, fordi et større kvantum blir solgt til en lavere pris. På grunn av dette vil en pekuniær eksternalitet kun føre til en privat kostnad for bedriftene, ikke en sosial kostnad for samfunnet, siden den totale velferden i markedet ikke endres. Innenfor hardware – software paradigme vil de indirekte nettverkseffektene påvirke markedet ved at når antall hardwarebrukere øker, vil etterspørselen etter software gå opp. Den økte etterspørselen vil føre til at et økt softwarekvantum blir tilbudt til en lavere pris. Selv om dette fører til en lavere profitt for softwarefirmaene, vil dette komme konsumentene til gode, og den totale velferden vil ikke endres.

Teknologiske eksternaliteter er den typen eksternaliteter som økonomer tradisjonelt har fokusert på, og som fører til markedssvikt. Det typiske eksempelet på slike eksternaliteter er forurensing. Church, Gandal og Krause (2002) har i sin artikkel argumentert for at indirekte nettverkseffekter kan, under visse forutsetninger, føre til markedssvikt, og må derfor sees på som teknologiske og ikke pekuniære eksternaliteter. Deres modell er basert på Church og Gandal (1992, 1993), men fokuserer på optimal størrelse på nettverket, istedenfor konkurranse mellom nettverkene. Modellens forutsetninger for at indirekte nettverkseffekter kan føre til markedssvikt er: skalafordeler i produksjonen av software, åpen markedstilgang for alle softwarefirmaene, og konsumentene har preferanser for variasjon i softwareutvalget. Innenfor hardware – software paradigme vil ineffektiviteten oppstå, fordi den marginale konsumenten av hardwareformatet ikke vil ta hensyn til den effekten hans valg av hardware har på variasjonen av den kompatible softwaren. Det er variasjon i softwareutvalget som er det essensielle, ikke kvantum eller pris på ett bestemt type softwareprodukt. På bakgrunn av dette vil indirekte nettverkseksternaliteter være et resultat av en variasjonseffekt, og ikke en priseffekt. I markedslivevekt vil det være for lite variasjon i softwareutvalget, fordi størrelsen på nettverket av hardwarebrukere er mindre enn optimalt.

Basert på Church, Gandal og Krause (2004) vil nettverkseksternalitetene som oppstår på grunn av indirekte nettverkseffekter, ha samme mikrogrunnlag som nettverkseksternalitetene som oppstår på grunn av direkte nettverkseffekter. Dette fører til at mange av de lærdommene teoriene om direkte nettverkseffekter har gitt oss, også kan anvendes på markeder med indirekte nettverkseffekter.

3.3 Konkurransen mellom nettverk

Teknologisk utvikling gjør at det i stadig flere markeder konkurreres med ulik teknologisk standard, og ikke med tradisjonell priskonkurranse med lik teknologisk standard.

Videomaskiner, spillkonsoller og datamaskiner er alle eksempler på det. Indirekte nettverkseffekter spiller en viktig rolle i markedet når to eller flere inkompatible hardwareteknologier konkurrerer, fordi de er med å forme konsumentenes etterspørsel etter hardwareproduktene. På grunn av dette er svært mye av teorien rundt indirekte nettverkseffekter knyttet opp til konkurranse med ulik teknologisk standard. Innenfor teorien finnes det to hovedvinklinger. Den første er hvordan konsumentens valg, i lys av indirekte nettverkseffekter, påvirker markedslikevekten. Den andre er hvilke strategier hardwareprodusentene kan bruke i denne typen konkurranser.

I hardware – software paradigme vil konsumentens etterspørsel etter hardware ikke bare påvirkes av prisen og kvaliteten på produktet, men også av hans forventning til størrelsen på hardwarenettverket i fremtiden (Katz og Shapiro, 1985). Størrelsen på nettverket måles etter hvor stor variasjon i softwareutvalget det eksisterer innenfor hver hardwareteknologi. De fleste modeller for indirekte nettverkseffekter antar at konsumenten har rasjonelle forventninger, hvor forventningene blir oppfylt i likevekt. I likevekt vil konsumentens nytte avhenge av den endelige størrelsen på nettverket, hvor den endelige størrelsen er lik den forventede nettverksstørrelsen.¹¹ På bakgrunn av dette er det viktig for et hardwarefirma å vite hvilke faktorer som påvirker konsumentens forventninger, slik at de gjøre seg mer attraktiv for konsumenten.¹²

Den absolutt viktigste faktoren for konsumentens forventninger, er størrelsen på nettverket på det tidspunktet han skal velge hvilket hardwareformat han ønsker å kjøpe. Er det allerede mange hardwarebrukere vil det føre til bedre variasjon og lavere pris på software. Den hardwareteknologien som har tilegnet seg et overtak i antall brukere, vil ha en stor fordel ved å tiltrekke seg nye brukere. For at en hardwareteknologi skal overleve på lang sikt, må den oppnå en kritisk masse av brukere. Størrelsen på den kritiske massen avhenger av

¹¹ En alternativ måte å modellere forventninger på er å si at konsumenten har myopic forventninger. Konsumentens nytte baseres da på størrelsen på nettverket på det tidspunktet han velger hardwareformat (Church og Gandal, 2005).

¹² Det finnes en rekke teorier om hvordan hardwarefirmaene kan påvirke konsumentenes forventninger. Her nevnes bare kort hovedpunktene.

konsumenterenes preferanser for hardware, og styrken på de indirekte nettverkseffektene (Economides og Himmelberg, 1995).

Hardwarefirmaene vet de vil ha en fordel ved å tiltrekke seg nye konsumenter hvis de allerede har flere brukere enn sine konkurrenter. På grunn av denne fordelten finnes det mange ulike teorier for hvordan en slik ledelse kan oppnåes. Teoriene er godt oppsummert i Besen og Farrell (1994). En teori handler om fordelene ved å være det første hardwarefirmaet på markedet. En annen teori handler om å få konsumentenes tillit til at tilstrekkelig software vil bli tilgjengelig for hardwareproduktet. En tredje teori er å forhåndsannonsere sitt produkt i stor skala, for og ødelegge for andre hardwarefirmaer som allerede er på markedet. En siste teori er at hardwarefirmaet selger de første produktene svært billig for å oppnå en rask vekst i antall brukere i begynnelsen, og dermed kanskje oppnå den kritiske massen.

3.4 Tosidige marked

De siste årene har det vokst fram en litteratur om såkalte tosidige markeder. Litteraturen tar utgangspunkt i at det finnes minst to ulike grupper av aktører som kan interagere over en plattform. Plattformens målsetning er å maksimere profitten gjennom å sette priser til de to gruppene på en slik måte at begge ønsker og benytte plattformen til og gjennomføre en transaksjon. I sitt prisingsproblem må plattformen bestemme prisnivå og prisstruktur, hvor prisnivå er den samlede betalingen plattformen krever fra begge sider, og prisstruktur er hvordan betalingen fordeles mellom de to sidene. Prisenivået plattformen bestemmer seg for, påvirker handelsgevinsten som de to gruppene i markedet oppnår ved å interagere over plattformen. Et høyere prisnivå reduserer typisk aktivitetsnivået, mens et lavere prisnivå fører til at flere aktører fra de to gruppene ønsker å slutte seg til den gjeldende plattformen. Dette gjelder både for ensidige og tosidige markeder. Det som avgjør om et marked er tosidig, er om prisstrukturen plattformen setter overfor de to gruppene, har noe betydning for handelsgevinsten for de to gruppene. Er dette tilfelle, i tillegg til at Coase – teoremet ikke kan være oppfylt, sier vi at vi har med et tosidig marked å gjøre.¹³ Er derimot prisstrukturen nøytral, slik at den ikke påvirker transaksjonsnivået over plattformen, er markedet ensidig. I mange av disse markedene oppstår det tosidige nettverkseffekter. Med tosidige

¹³ Ifølge Rochet og Tirole (2004) er en nødvendig betingelse for at et marked skal kunne betegnes som tosidig at Coase – teoremet ikke holder. Coase – teoremet forteller oss, med klart definerte og omsettelige eiendomsretter, ingen transaksjonskostnader eller asymmetrisk informasjon, vil utfallet av forhandlinger mellom parter være Pareto – optimal, selv under tilstedeværelse av eksternaliteter (Varian, 2006).

nettverkseffekter er nytten til et medlem av en gruppe på den ene siden av markedet, avhengig av hvor mange medlemmer av gruppen på den andre siden av markedet som er tilknyttet plattformen. (Gabrielsen, 2005).

Litteraturen om tosidige markeder analyserer de samme markedene som litteraturen om indirekte nettverk. Et tosidig marked fungerer på samme måte som hardware – software markedet, og tosidige nettverkseffekter fungerer på samme måte som indirekte nettverkseffekter. På grunn av likheten har enkelte økonomer vært kritisk til den nye litteraturen, fordi det er gammelt nytt. Economides (2006: 7) skriver:

” The two – sided setup is a standard setup that has been discussed in the economics of network literature since the middle 1980s, and there is no crucial distinguishing factor to separate the analysis of the two – sided networks from the traditional analysis of virtual networks.”

Dette er trolig en sannhet med modifikasjoner. Mens litteraturen om indirekte nettverk har fokusert på kompatibilitetsspørsmål og markedsdynamikk, har litteraturen om tosidige markeder først og fremst fokusert på optimal plattformsprising under ulike markedskonstellasjoner. Teorien har derfor ført til mer bevissthet om hvordan plattformen skal sette sine priser for å maksimere profitten. Prisregelen tilsier ofte da at plattformen subsidierer den ene siden av markedet, for så å hente inn all profitten fra den andre siden av markedet (Gabrielsen, 2005).

3.5 En modell med indirekte nettverkseffekter

Mange av de elektroniske produktene vi bruker i dag er et system bestående av en hardwaremaskin og komplementære softwareprodukter. I et slikt system vil konsumentens nytte av hardwaremaskinen være økende med variasjonen i softwareutvalget. På grunn av dette vil det oppstå en indirekte nettverkseffekt, fordi en økning i antall brukere av det kompatible hardwaresystemet vil øke etterspørselen etter software. Dermed økes også tilbudet av softwareutvalg. Konsumentene som kjøper dette hardware – software systemet former derfor et indirekte nettverk, fordi deres nytte av systemet påvirkes av hverandre.

Her presenteres en statisk modell innenfor hardware – software paradigme med indirekte nettverkseffekter, basert på Church og Gandal (1992, 1993). I modellen konkurrerer to hardwareteknologier mot hverandre for å vinne markedet. Modellen antar at hardwarefirmaene ikke kan produsere sin egen software, men er avhengig av å få uavhengige softwareprodusenter til å produsere for dem.¹⁴ Softwareprodusentene må velge hvilken hardwareteknologi de vil produsere for, og produktene deres er inkompatible mellom hardwareformatene. Modellen viser at konsumentenes nytte av hardware øker med antall andre som har samme type hardware, under forutsetningene av at; konsumentenes nytte øker med variasjonen i softwareutvalget, skalafordeler i produksjonen av software og åpen markedstilgang for softwareprodusentene. Konsumentene vil da velge den hardwaremaskinen som gir dem størst nytte.

Modellen brukes til å analysere hvordan de indirekte nettverkseffektene påvirker konkurransen mellom de to hardwareteknologiene, og hvilken teknologi som blir foretrukket av konsumentene i likevekt.

3.5.1 Konsumentenes preferanser

I denne delen modelleres preferansene til en representativ konsument. Dette brukes til å utlede konsumentens etterspørsel etter software og nytten han oppnår ved å satse på sitt valgte nettverk.

Det eksisterer to typer goder i denne økonomien, et numeraire-gode og nettverksgoder. Nettverksgodene består av to typer hardwareteknologi, A og B, med tilhørende kompatibelt software for hver av dem. Hardwareteknologiene har ingen nytte i seg selv, men er avhengig av antall softwareprodukter tilgjengelig for valgte teknologi. Preferansene til en konsument kan skrives som:

$$(1) \quad U(x_0, z, k) = x_0 z^k$$

¹⁴ I noen industrier innenfor hardware – software paradigme er hardware og softwarefirmaene vertikalt integrert. Et typisk eksempel på dette er spillindustrien.

hvor x_0 er numeraire-godet og z er nettverksnyttefunksjonen. Variabelen k er lik 1 hvis konsumenten kjøper teknologi A eller B, og 0 hvis ikke. Nettverksnyttefunksjonen kan skrives som:

$$(2) \quad z(x_1, \dots, x_N) = \left(\sum_{i=1}^N x_i^{1/\beta} \right)^\beta, \quad \beta > 1$$

hvor x_i beskriver mengden av software konsumert, N er antall softwareprodukter og β er konsumentens preferanser for variasjon i software.¹⁵ Større β betyr sterkere preferanser for variasjon. Modellen antar at ingen konsumenter kjøper mer enn en hardwareteknologi, og at nettverksnyttefunksjonen er lik for alle nettverk. Konsumenten som velger å kjøpe hardwaresystemet h (A eller B), vil maksimere (1) gitt følgende budsjettbetingelse:

$$(3) \quad \sum_{i=1}^{N_h} \rho_i^h x_i + x_0 + p_h = y$$

hvor ρ_i^h er prisen på software variasjon i , p_h er prisen på en enhet hardware og N_h er antallet softwareprodukter tilgjengelig. Konsumentene er homogene og y er lik for alle. Modellen antar at nytten til konsumenten ved kjøp av hardware overgår nytten ved å ikke kjøpe. Derfor vil en av de konkurrerende teknologiene bli kjøpt. På bakgrunn av dette vil konsumenten i første omgang fordele sin inntekt y optimalt, mellom numeraire-godet x_0 og nettverksgodet. Løsningen på dette problemet tilsier at konsumenten bruker $(y - p_h)/2$ på x_0 og like mye på software.

I andre omgang vil konsumenten fordele ressursene han har tilgjengelig for software mellom de ulike softwareproduktene som er tilgjengelige. Han vil da maksimere (2) med hensyn på x_i , gitt budsjettet han har tilgjengelig for software. Løsningen på dette problemet gir oss følgende ligningssystem for etterspørsel av software:

$$(4) \quad x_i[\rho_i^h, p_h, q_h] = \frac{(y - p_h)q_h^{1/(\beta-1)}}{2(\rho_i^h)^{\beta/(\beta-1)}}, \quad \text{for alle } i,$$

¹⁵ Restriksjonen $\beta > 1$ sikrer at (1) er konkav.

Setter vi (4) inn i (2) får vi konsumentens nytte av nettverket:

$$(2a) \quad z(q_h, p_h) = \frac{(y - p_h)^2}{2q_h}$$

Ligningen viser at nytten avhenger av p_h og q_h . Prisen på hardware bestemmer hvor mye som er igjen av y til å bruke på software, mens q_h avhenger av prisen på hvert softwareprodukt og på antall softwareprodukt tilgjengelig for valgte system h . På denne måten reflekterer q_h nettverkseffekten, fordi flere softwareprodukter tilgjengelig, og en lavere pris på disse produktene, gir en mindre q_h . En mindre q_h gir igjen økt nytte ved å velge dette nettverket.

Setter vi $x_0 = (y - p_h)/2$ og (2a) inn i (1) får vi et uttrykk for den indirekte nytten til konsumenten, når han kjøper hardwaresystemet h :

$$(5) \quad V(q_h, p_h) = \frac{(y - p_h)^2}{4q_h}$$

Konsumenten vil velge den teknologien, A eller B, som gir største indirekte nytte gitt i (5).

3.5.2 Produksjonsteknologi

Det er kun to hardwareteknologier tilgjengelig i markedet, A og B. Hver teknologi er produsert av en monopolist. Den konstante marginale kostnaden ved å produsere hardware kan skrives som $c_h, h = A, B$.

Utvikling av software for et hardwareformat involverer store investeringskostnader. Disse kostnadene kan vi skrive som $F_h, h = A, B$. Modellen antar at investeringskostnadene kan være forskjellig for teknologi A og B, men er lik for alle softwareprodusenter innenfor samme teknologi. Modellen antar videre at hvert softwarefirma kun kan produsere ett produkt, og må velge hvilket system de skal produsere det for. Når softwaren er ferdigutviklet er produksjonen en enkel prosess, bestående av duplisering og pakking av produktet. Modellen antar at den marginale kostnaden s er konstant og lik for alle softwarefirma, uavhengig av

hvilket system de produserer for. Høye investeringskostnader og konstant marginal kostnad gir stordriftsfordeler i produksjonen av software.

3.5.3 Modellen

Når konkurransen mellom to teknologier skal modelleres, kan det gjøres som et statisk spill. I et statisk spill foretar aktørene sine handlinger kun en gang.¹⁶ I første fase av spillet vil de to hardwarefirmaene sette sine priser. Deretter velger konsumentene hvilke system de skal satse på basert på prisen på hardware, og deres forventninger til kommende softwarepris og variasjon i softwareutvalget. I likevekt vil disse forventningene oppfylles. Det er m konsumenter som spiller spillet, og fordi konsumentene er homogene vil det kun eksistere to likevekter, A eller B. Modellen antar at den likevekten som velges av konsumentene er Pareto optimal for konsumentene.

I tredje fase av spillet entrer softwareindustrien markedet. Basert på konsumentenes valg, vil de velge hvilke teknologi de skal utvikle software for.¹⁷ Etter at plattformen er valgt, vil softwareproduksjonen starte og prisene fastlegges. I fjerde og siste fase av spillet, vil konsumentene kjøpe software til det systemet de har valgt. Spillet løses ved hjelp av baklengs induksjon for å finne delspillperfekte likevekter.

3.5.4 Softwareindustrien

Jeg begynner med å finne prisen på software og antallet softwarefirmaer i likevekt. Et firma i som produserer software har følgende profittfunksjon:

$$(6) \quad \pi_i[\rho_i^h, p_h, q_h] = m x_i[\rho_i^h, p_h, q_h](\rho_i^h - s) - F_h \\ = \frac{m(y - p_h)(\rho_i^h - s)q_h^{1/(\beta-1)}}{2(\rho_i^h)^{\beta/(\beta-1)}} - F_h$$

¹⁶ I dette tilfellet betyr det at hardwarefirmaene setter sine priser kun en gang, konsumentene velger hardwareteknologi kun en gang, og softwarefirmaene velger hvilken plattform de skal produsere for kun en gang (Varian 2006).

¹⁷ Alternativt kunne det vært modellert at softwarefirmaene valgte hardwareformat før konsumentene. Så lenge hardwarefirmaene kan forplikte seg til en pris, vil likevekten bli den samme. Dette forutsetter at hardwarefirmaene er troverdige ovenfor softwarefirmaene.

hvor profitten avhenger av hvor mange konsumenter m som har skaffet seg hardwaresystemet h , prisen p_h hardwarefirmaet tar for produktet, prisindeksen q_h og den faste investeringskostnaden F_h . Firma i tar for gitt p_h og q_h , og velger ρ_i^h når de skal maksimere profitten. Førsteordensbetingelsen til maksimeringsproblemet er da gitt ved:

$$\frac{d\pi_i}{d\rho_i^h} = \frac{\partial \pi_i}{\partial \rho_i^h} + \left(\frac{\partial \pi_i}{\partial q_h} \right) \left(\frac{\partial q_h}{\partial \rho_i^h} \right) = 0$$

Førsteordensbetingelsen viser at når firma i finner den optimale prisen for sitt produkt, tar de hensyn til den indirekte effekten ρ_i^h har på etterspørselen etter software x_i , gjennom påvirkningen ρ_i^h har på q_h . Modellen antar at prisen på hvert softwaremerke er den samme, det vil si $\rho_i^h = \rho_j^h = \rho^h$, for alle i og j innenfor nettverk h .¹⁸ q_h kan da skrives som:

$$(7) \quad q_h = \frac{\rho^h}{N_h^{(\beta-1)}}$$

Settes (7) inn i førsteordensbetingelsen og løses for ρ_h får en følgende likevektspris for software:

$$(8) \quad \rho^h = \frac{(\beta N_h - 1)s}{N_h - 1}$$

Prisen på software påvirkes av antallet softwarefirmaer som tilbyr varer til system h , ved at ρ^h er fallende i N_h . Prisen vil derfor nærme seg den marginale kostnaden når antall softwarefirma øker. Settes uttrykket i (8) tilbake i profittfunksjonen, gitt i (6), får en likevektsprofitten til softwarefirma i når vi har Bertrand-konkurranse:

$$(9) \quad \pi_i[p_h, N_h] = \frac{m(\beta - 1)(y - p_h)}{2(\beta N_h - 1)} - F_h$$

¹⁸ Denne antagelsen er basert på at det er Bertrand-konkurransen blant softwarefirmaene.

Ligningen viser at profitten til softwarefirma i påvirkes positivt av antallet konsumenter innenfor nettverk h , mens den påvirkes negativt av hvor mange andre softwareprodusenter det er innenfor samme nettverk. Den første effekten kalles nettverkseffekten for softwarefirmaene, fordi det blir mer attraktivt for dem å produsere software for nettverket når det er flere konsumenter som har skaffet seg hardwaresystemet h . Den andre effekten kaller vi konkurranseeffekten, ettersom prisen på software er fallende når N_h øker.

Softwarefirmaene vil velge å produsere software for den teknologien, A eller B, som gir dem størst profitt. For å analysere dette valget antar vi at prisen på hardware er lik den marginale kostnaden, og lik for begge teknologier. Vi antar også at investeringskostnaden ved å utvikle software er lik. Profitten for softwarefirma som produserer for system A vil da, fra (9), være gitt ved:

$$(9a) \quad \pi_A[p_A = c, N_A] = \frac{m(\beta - 1)(y - c)}{2(\beta N_A - 1)} - F$$

og profitten for softwarefirma som produserer for system B vil være gitt ved:

$$(9b) \quad \pi_B[p_B = c, N_B] = \frac{m(\beta - 1)(y - c)}{2(\beta N_B - 1)} - F$$

Ligningene viser i dette tilfellet at profitten til de to softwarefirmaene blir positivt påvirket av nettverkseffekten, og negativt av konkurranseeffekten. Modellen antar at alle konsumentene m har lik konkav nyttefunksjon gitt i (5). Antagelsen fører til at konsumentenes nytte er økende med N_h , men med en avtakende marginal nytte gitt i (2). I et marked hvor konsumentene har homogene preferanser for hardware, vil nettverkseffekten dominere konkurranseeffekten.¹⁹ Dette fører til at det finnes kun to likevekter, enten produserer alle softwarefirmaene for teknologi A, eller alle for teknologi B.

¹⁹ I tilfeller hvor konsumentene har heterogene preferanser for hardwareteknologi, vil det kunne oppstå en likevekt hvor begge teknologiene overlever. Dette skjer fordi konsumentene verdsetter sine preferanser for hardware høyere enn sine preferanser for variasjon i software markedet. I denne likevekten vil konkurranseeffekten dominere nettverkseffekten.

Et softwarefirma vil velge og produsere software for den teknologien som gir dem størst profitt. Ved å ta utgangspunkt i et firma som velger å produsere software for teknologi A, fordi det gir den største profitten, kan en analysere hvilke faktorer som påvirker firmaet sin profitt. Det samme tilfellet gjelder for nettverk B. Vi ser fra ligning (9a) at det kreves et minimum antall brukere m , av teknologi A, for at firmaet som produserer software skal oppnå en positiv profitt. Er det ingen brukere av teknologi A, vil softwarefirmaet oppnå en negativ profitt på grunn av de store investeringskostnadene i utviklingen av software. Dette vil føre til at ingen softwarefirmaer vil velge å produsere software for et hardwareformat som ikke har brukere. Etter at minimumsandelen av antall brukere er oppnådd, vil softwarefirmaet høste en positiv profitt. Dette vil skje så lenge nettverkseffekten dominerer konkurranseeffekten. På grunn av konsumentens avtakende nytte i softwarevariasjon vil nettverkseffekten avta på lang sikt, og konkurranseeffekten vil ta over. En dominerende konkurranseeffekt vil føre til lavere lønnsomhet ved å produsere software for teknologi A, fordi et økende antall softwarefirmaer fører til at prisen på software nærmer seg den marginale kostnaden. I likevekt vil derfor profitten for softwarefirmaet være lik null.

I et slikt marked, hvor nettverkseffekten dominerer konkurranseeffekten, vil alle softwarefirma velge å produsere software for det hardwareformatet som har det største nettverket.²⁰ På kort sikt vil de første softwarefirmaene kunne oppnå en positiv profitt, men på lang sikt vil konkurranseeffekten ta over. Det vil da oppstå en likevekt hvor alle softwarefirmaene produserer for den samme teknologien, med en profitt lik null. Basert på dette kan vi finne antall softwarefirmaer i likevekt, ved å sette profitten i (9) lik null og løse for N_h :

$$(10) \quad N_h[p_h] = \frac{m(\beta - 1)(y - p_h)}{2\beta F_h} + \frac{1}{\beta}$$

Ligning (10) viser at uavhengig av prisen på hardware, vil antall softwarefirma øke når antall konsumenter m øker. Nettverkseffekten forklart ovenfor bekrefter dette. Vi ser også den viktige rollen prisen på hardware og investeringskostnaden spiller for hvor mange softwarefirma det vil eksistere i likevekt.

²⁰ Dette forutsetter lik marginal kostnad i produksjon av de to hardwareformatene, og at investeringskostnaden F er lik.

Ettersom hvert softwarefirma kun produserer en type software, fører dette til at flere firma er ensbetydende med større variasjon i softwareutvalget for konsumenten. Ved å sette likevektsprisen i (8) inn i (7) kan en se nærmere på hvordan antall softwarefirma påvirker nettverkseffekten for konsumentene:

$$(11) \quad q_h = \frac{(\beta N_h - 1)s}{N_h^{(\beta-1)}(N_h - 1)}$$

Ligningen viser at q_h er fallende i N_h . En lavere q_h medfører flere softwareprodukter tilgjengelig, til en lavere pris. Dette gjør at nytten til konsumentene, gitt i (5), øker når antall softwarefirma øker innenfor nettverk h .

3.5.5 Konkurransen mellom hardwarefirmaene

I begynnelsen av første periode vil de to hardwarefirmaene, A og B, konkurrere på pris for å tiltrekke seg flest mulige kjøpere. Kun det firmaet som tilbyr konsumenten størst nytte vil få solgt sitt produkt. Når firmaene senker sine priser i konkurransen, øker nytten til konsumentene med en direkte og en indirekte effekt. Den direkte effekten oppstår ved at konsumentenes nytte i (5) øker, fordi de får mer penger til å bruke på software. Den indirekte effekten, derimot, oppstår på grunn av at etterspørselen etter software øker, fordi budsjettet til konsumenten har økt. Økt etterspørsel fører til flere softwarefirmaer, som tilbyr varer innenfor valgte nettverk, noe som igjen fører til en lavere pris på software. Summen av dette fører til økt nytte hos konsumentene, i (5), ved at q_h går ned. Den laveste prisen hardwarefirmaene A og B er villige til å sette, er når p_h er lik den marginale kostnaden c_h . Fra (10) vet vi at antallet softwarefirmaer øker med lavere pris på hardware. Settes hardwareprisen lik den marginale kostnaden, får en det maksimale antallet softwarefirmaer for nettverk h :

$$(12) \quad \hat{N}_h = \frac{m(\beta-1)(y-c_h)}{2\beta F_h} + \frac{1}{\beta}$$

Fra ligning (12) kan en utlede den maksimale nytten en konsument kan oppnå ved og kjøpe hardwaresystemet h . Ligning (12) innsatt i (11) gir nettverkseffekten \hat{q}_h , som oppnåes når

antallet softwarefirmaer er det maksimale. Settes \hat{q}_h inn i (5) gir dette den maksimale nytten en konsument kan oppnå når prisen på hardware er lik den marginale kostnaden:

$$(13) \quad V(\hat{q}_h, c_h) = \frac{(y - c_h)^2}{4\hat{q}_h}$$

Konsumenten vil velge den teknologien, A eller B, som gir størst nytte gitt (13). Ved å skrive \hat{q}_h helt ut, samt å bruke ligning (11) og (12), kan (13) skrives som:

$$(14) \quad F_h^{(1-\beta)} [y - c_h] (m[y - c_h] - 2F_h) (m(\beta - 1)[y - c_h] + 2F_h)^{\beta-1}$$

Ligningen viser faktorene som bestemmer hvilken teknologi som blir foretrukket av konsumenten. De fire faktorene er; konsumentens preferanser for variasjon i softwareutvalget, antallet konsumenter i nettverket, investeringskostnaden ved å utvikle software og den marginale kostnaden ved å produsere hardware.

Konsumentens preferanser for variasjon påvirker nytten ved at nytten øker sammen med variasjonen i softwareutvalget, men med en avtakende rate. Modellen antar at denne er lik for begge teknologiene. For å forenkle uttrykket i (14) mest mulig, kan en sette $\beta = 2$ og omskrive. Det er da mulig å se nærmere på de tre andre faktorene som påvirker konsumentens nytte:

$$(15) \quad \frac{(y - c_h)}{F_h} [m^2(y - c_h)^2 - 4F_h]$$

Den første faktoren i ligning (15) viser at antall konsumenter i nettverket påvirker nytten positivt, fordi nytten til konsumenten øker, når m øker. Denne nettverkseffekten fungerer på en indirekte måte. Når andelen m øker, innenfor valgte nettverk, vil det føre til at flere softwarefirma vil velge og produsere for det samme nettverket. Konsekvensen blir da at q_h i ligning (11) blir mindre. Dette har to positive effekter på konsumentens nytte. Den første effekten er at prisen på software går ned, mens den andre effekten er at variasjonen i

softwareutvalget går opp. På denne måten har vi en indirekte nettverkseffekt, fordi nye konsumenter vil foretrekke det hardwareformatet som allerede har flest brukere. Årsaken er at det vil gi dem bedre variasjon i softwareutvalget, til en lavere pris.

Den andre faktoren er investeringskostnaden ved å utvikle software, F_h . Ligningen viser at investeringskostnaden påvirker konsumentens nytte negativt. Årsaken er at når investeringskostnaden øker, vil lønnsomheten ved å produsere software bli mindre for alle softwarefirmaene. På lang sikt vil dette føre til at det blir færre firma som vil produsere software. Dette er vist i ligning (10). Færre softwarefirma vil føre til høyere pris og mindre variasjon i softwareutvalget. Konsumentene vil da foretrekke den hardwareteknologien som har lavest investeringskostnad ved å utvikle software, fordi den vil klare å tiltrekke seg flere softwareproduserende firmaer. Er forskjellen på investeringskostnaden stor mellom de to teknologiene, betyr det at den ene teknologien har en stor fordel i konkurransen ved å tiltrekke seg flere konsumenter. Den andre teknologien må da kompensere dette gjennom et større nettverk, eller å tilby hardwaremaskinen til en lavere pris.

Den siste faktoren, som allerede er nevnt, er den marginale kostnaden ved å produsere hardware. Den marginale kostnaden setter premissene for hvordan hardwarefirmaene kan prise sine produkter. Hvis det ene hardwarefirmaet har mulighet til å prise sine produkter lavere enn det andre, medfører det en klar fordel i konkurransen om konsumentene. Fordelen oppstår fordi konsumentene vil verdsette de pengene som blir til overs på grunn av en billigere hardwaremaskin, men også fordi det på lang sikt vil føre til at flere softwarefirmaer vil velge å produsere for nettopp denne teknologien. I sum fører dette til at konsumentene vil velge den hardwaremaskinen som kan produseres til den laveste marginale kostnaden.

Hvilken av disse tre faktorene som påvirker konkurransen mest avhenger av størrelsesforholdet mellom faktorene og situasjonen i markedet. Dette vil bli undersøkt nærmere i kapittel 4 når jeg skal analysere konkurransen mellom VHS og Betamax.

4. Analyse av konkurransen mellom VHS og Betamax

På hvilken måte påvirket de indirekte nettverkseffektene konkurransen mellom VHS og Betamax? I dette kapittelet vil jeg analysere empirien presentert i kapittel 2 ved hjelp av den indirekte nettverkseffekt modellen presentert i kapittel 3. For å gjøre dette er det naturlig å dele konkurransen mellom de to videoformatene inn i to faser. I den første fasen spilte software en svært liten rolle. Dette førte til at konkurransen ble påvirket av strategiske valg, teknisk utforming og pris, mens de indirekte nettverkseffektene hadde en liten betydning. I den andre fasen derimot er tingene snudd om. Utleie og salg av ferdiginnspilte filmer kommer på markedet, mens forskjellene i teknisk utforming og pris mellom de to formatene er minimale. Dette fører til at den indirekte nettverkseffekten blir den dominerende faktoren i konkurransen. Når den første fasen ender og den andre er slutt er ikke en entydig dato, men derimot en glidende overgang. I denne oppgaven vil den andre fasen begynne i 1980, fordi da er spilletiden og prisen på de to maskinene relativt like, mens markedet for ferdiginnspilte filmer, salg og leie, er blitt såpass stort at det begynner å påvirke konkurransen mellom VHS og Betamax.

4.1 Den første fasen (1974-1979)

Sony og JVC sine tanker med å skape og produsere en videomaskin var i første omgang tenkt på som et supplement til fjernsynssendinger. Ideen deres var å tilby konsumentene et produkt bestående av en videomaskin, VHS eller Betamax, og tilhørende tomme videokassetter, slik at konsumentene kunne bruke maskinen til å ta opp fjernsynssendinger, som de ville se på et mer passende tidspunkt. Dette førte til at konkurransen mellom VHS og Betamax pågikk noen år før ferdiginnspilte filmer som software ble en viktig faktor i konkurransen. På grunn av dette har de indirekte nettverkseffektene liten påvirkning på konsumentenes valg av videomaskin i perioden 1974-1979.

Dersom en skal prøve å analysere dette markedet innenfor hardware – software paradigmet, kunne vi tenke oss videomaskinene som hardware og de tomme videokassettenes som

software. Siden det ikke finnes utleie eller salg av ferdiginnspilte filmer, tenker vi oss at variasjonen i softwareutvalget for hvert format bestemmes av antall tomme videokassetter tilgjengelig, opptaksmulighetene fra eget fjernsyn og lån av innspilte fjernsynssendinger fra andre konsumenter. En konsument vil da velge den videomaskinen, VHS eller Betamax, som gir størst nytte. I modellen med indirekte nettverkseffekter i kapittel 3 vil konsumenten velge den maskinen som gir størst nytte i ligning (5), hvor nytten avhenger av prisen på maskinen, prisen på videokassetten og variasjonen i softwareutvalget. Prisen på videokassetten og variasjonen i softwareutvalget vil igjen bli påvirket av hvor mange andre konsumenter som har skaffet seg samme type videomaskin. Denne modellen beskriver derimot ikke virkeligheten på en god måte, ettersom variasjonen i softwareutvalget er nesten uavhengig av hvor mange andre som kjøper maskinen. I virkeligheten var det nok tomme videokassetter uansett om en valgte VHS eller Betamax, samt at opptaksmulighetene fra eget fjernsyn var uavhengig av valg av videomaskin. Den eneste rollen de indirekte nettverkseffektene spilte i den første fasen var at en kunne låne videokassetter av andre konsumenter som hadde valgt samme type videomaskin. Dette påvirket nok valget til en viss grad, men fordi tilgangen til fjernsynskanalerne var relativ lik, kan ikke denne effekten ha vært spesielt sterk. Det er derfor mye som tyder på at de indirekte nettverkseffektene hadde liten betydning for konsumentenes valg av videomaskin på 70-tallet. Dette gjør det lite meningsfylt å analysere konkurransen i denne fasen ved hjelp av modellen presentert i kapittel 3. Valget ble i mye sterkere grad påvirket av andre faktorer som var uavhengig av størrelsen på nettverket til videomaskinene. Selv om det var mange faktorer som påvirket konkurransen, viser historien at det var spesielt tre faktorer som utpeker seg som de mest sentrale i denne tidsperioden (Cusumano et. al.1992).

Den første faktoren i konkurransen mellom VHS og Betamax var spilletid. Sony hadde på mange måter et forsprang på VHS-gruppen da de valgte å slippe sin første Betamax på markedet i april 1975, med kun en time opptakskapasitet. Problemet med denne maskinen var bare at opptakskapasiteten var minst en time for liten. Tanken til Sony var at videomaskinen først og fremst ville bli brukt til fjernsynsserier som varte mellom 30 og 45 minutter. Til den bruken ville Betamax-maskinen være ideell. Sony tok feil. På grunn av dette mistet Sony mange konsumenter som ville bruke videomaskinen til å ta opp direkte begivenheter, som for eksempel sport. Slike sendinger varte ofte mye lenger enn en time. Da JVC introdusert sin VHS-maskin for konsumentene et og et halvt år senere, valgte de bevisst å gjøre det med en videomaskin med to timers opptakskapasitet. VHS fikk da en fordel i konkurransen ovenfor

Betamax. Fordelen var tosidig, den tiltrakk seg flere konsumenter, men det var også lettere for JVC å tiltrekke seg flere partnere i produksjonen av VHS-maskinen. Fordelen varte kun et halvt år før igjen Sony utlignet forspranget i spilletid. Det var bare en hake ved den nye maskinen. Den nye Betamax var ikke kompatibel med den gamle. Dette førte til at mange av konsumentene som hadde kjøpt den første Betamax-maskinen følte seg lurte, fordi de ikke kunne bruke sine gamle videokassetter i den nye Betamax-maskinen. På grunn av denne skuffelsen over Sony sin strategi, valgte en del konsumenter bort Betamax til fordel for VHS. Samtidig som Sony kom med sin nye Betamax-maskin annonserte Matsushita at de skulle produsere en ny VHS-maskin med 4 timers opptakskapasitet. Spilletid konkurransen fortsatte mot slutten av 70-tallet, hvor VHS var innovativ og ledende hele tiden, mens Betamax prøvde å henge på. Dette førte til at VHS hadde en klar fordel i konkurransen i denne perioden, fordi de var best på spilletid, men også fordi de viste konsumentene at de var best på det som konsumentene kanskje verdsette mest, nemlig spilletid (Cusumano et. al.1992).

Den andre faktoren i konkurransen var prisen på maskinene. Da VHS-maskinen kom på det amerikanske markedet i 1977 ble maskinen priset nesten 250 dollar lavere enn Betamax-maskinen. I 1978 var differansen minsket til 61 dollar, og i 1979 var maskinene nærmest like i pris. Prisstatistikken er vist i tabell 3. Prisforskjellen var med å bidra til at VHS fikk en veldig god start, og allerede i 1978 hadde VHS en større markedsandel enn Betamax i USA (Grindley, 1995).

Den siste, og kanskje viktigste faktoren, var JVC sin evne til å skaffe seg allierte i konkurransen mot Sony. Grunnen er at denne faktoren dannet grunnlaget for at VHS var best på både spilletid og pris i tidsperioden 1974-1979. Matsushita sitt inntog i VHS-familien endret på mange måter konkurransen mellom videoformatene. På grunn av deres styrke innenfor produksjons og distribusjonskapasitet klarte Matsushita, sammen med JVC, å lage VHS-modeller som var billige og enkle å produsere. Dette førte til at VHS-maskinen var billigere enn Betamax-maskinen de første årene. I tillegg var det Matsushita sin fortjeneste at VHS-maskinen beholdt sitt forsprang på spilletid i forhold til Betamax-maskinen. Avgjørelsen deres i 1977 om å produsere en VHS-maskin med fire timers opptakstid, førte til at RCA ble en del av VHS-gruppen. Dette dannet mye av grunnlaget for VHS sin videre suksess i USA (Cusumano et. al.1992).

Etterhvert som 70-tallet nærmer seg slutten blir forskjellene i spilletid og pris mindre og mindre. I mars 1979 produserer Sony en Betamax-maskin med 4,5 timers opptakstid. Dette fører til at VHS sitt forsprang innenfor spilletid er utlignet. Spilletid har i fremtiden en liten betydning for konsumentenes valg av videomaskin, selv om det senere produseres videomaskiner med både seks og åtte timers spilletid (Cusumano et. al.1992). Den samme utviklingen finner en innenfor pris. Etter at Betamax har utlignet VHS sitt forsprang i priskonkurransen i 1979, er det små forskjeller i pris utover på 80-tallet (Gabel, 1991). Dette fører oss over i den andre fasen, hvor ferdiginnspilte filmer for alvor begynner å påvirke konkurransen.

4.2 Den andre fasen (1980-1988)

Selv om Magnetic Video og Video Cassette Rentals ble startet allerede i 1977, tok det noen år før ferdiginnspilte filmer ble en viktig faktor i valget av videoformat. I tillegg ble utvalget av filmer dominert av voksenfilmer. I 1978 og 1979 var 75 prosent av alle filmer som ble solgt voksenfilmer. Denne andelen minket etterhvert som det ble solgt og leid ut stadig flere filmer, og i 1981 var andelen allerede nede i 33 prosent (Levy, 1989). Det ble stadig mer vanlig å leie eller kjøpe film for vanlige folk, og utover 80-tallet ble videospillerens viktigste funksjon å avspille ferdiginnspilte filmer, i motsetning til å ta opp fjernsynssendinger. Allerede i 1982 hadde 49 prosent av alle hjem med en videomaskin leid en ferdiginnspilt film, og i 1985 var denne andelen oppe i 90 prosent. Tendensen var den samme innenfor salg av ferdiginnspilte filmer (Levy, 1989). Dette førte til at de indirekte nettverkseffektene for alvor begynte å påvirke konsumentenes valg av videomaskin.

Videomarkedets utvikling gjør det mulig å analysere på hvilken måte de indirekte nettverkseffektene påvirket konkurransen mellom VHS og Betamax. Dette kan gjøres ved å analysere empirien i den andre fasen ved hjelp av den teoretiske modellen for indirekte nettverkseffekter presentert i kapittel 3.

4.2.1 Priskonkurranse mellom hardwarefirmaene

Priskonkurransen mellom VHS og Betamax begynte som tidligere nevnt i den første fasen. Den indirekte nettverksmodellen forteller oss at når firmaene senker sine priser på videomaskinene, har det to effekter. Den direkte effekten oppstår ved at konsumentens nytte i

ligning (5) øker, fordi han får mer penger å bruke på software. Den indirekte effekten derimot oppstår på grunn av at etterspørselen etter software øker, fordi budsjettet til konsumenten har økt. Dette fører igjen til at flere softwarefirma vil velge å produsere for den maskinen som er priset lavest. I denne type priskonkurranse vil prisen settes så lavt som mulig for å tiltrekke seg flest mulige konsumenter, hvor det laveste en er villig til å gå er når prisen er lik den marginale kostnaden ved å produsere. Thum (1996) har i sin artikkel undersøkt sammenhengen mellom pris og marginal kostnad for Sony sin Betamax-maskin i USA. Estimaten han oppnår viser at da Sony var alene på markedet i 1976, ble prisen på Betamax-maskinen satt høyere enn den marginale kostnaden. Da VHS kom på markedet året etter ble konkurransen tøffere og Betamax-maskinen ble faktisk priset under den marginale kostnaden. Fra 1978 til 1982 ble maskinen priset tilnærmet lik den marginale kostnaden, og fra 1982 til 1986 ble maskinen priset like under den marginale kostnaden. Selv om det er knyttet måleproblemer til estimatene, i form av teknologisk progresjon og hvilken priser en skal bruke, bekrefter estimatene på mange måter modellens antagelser om at hardwarefirmaet vil sette sine priser tilnærmet lik den marginale kostnaden, for å tiltrekke seg flest mulige konsumenter. Dessverre eksisterer det ikke tilsvarende estimer for VHS-maskinen, men det er mye som tyder på at den ble priset tilnærmet lik den marginale kostnaden fra begynnelsen av, for å vinne konkurransen mot Betamax-maskinen.

I den indirekte nettverksmodellen settes prisen på hardwareformatet kun en gang. I virkeligheten førte en rask teknologisk utvikling til at den gjennomsnittlige levetiden for en videomaskin var på mindre enn et år. På grunn av dette ble priskonkurranse mellom de to videoformatene en dynamisk prosess, hvor VHS og Betamax fulgte hverandre tett utover 80-tallet. Den teknologiske utviklingen, sammen med høyere effektivitet i produksjonsprosessen, som et resultat av et stadig større produksjonsvolum, førte til at prisene på videomaskinene falt raskt i tidsrommet 1978-1986, med et gjennomsnittlig prisfall på 13,1 prosent per år (Ohashi, 2003). Med en slik teknologisk utvikling og et slikt prisfall, hvordan var det mulig at forskjellen på de to formatene var så minimale i den andre fasen? Som tidligere nevnt, var VHS og Betamax utviklet fra den samme teknologien, U-Matic. Dette gjorde at det var nærmest umulig for et av videoformatene å få et klart teknologisk forsprang som ikke var mulig å ta igjen for det andre formatet. Konsekvensen var at VHS-maskinen og Betamax-maskinen ble priset relativt likt i den andre fasen, noe som førte til at pris fikk en liten betydning for konsumentenes valg av videoformat (Cusumano et.al.1992).

4.2.2 Konsumentene velger videomaskin

Den indirekte nettverkseffektmodellen forteller oss at konsumentene har homogene preferanser og vil velge det videoformatet som maksimerer deres nytte i ligning (5). Denne beskrivelsen passer ikke godt for den første fasen, fordi q_h er uavhengig av hvilket format de velger. Samtidig er ikke konsumentenes preferanser homogene i den første fasen, fordi VHS har en mye bedre opptakskapasitet. I den andre fasen, derimot, er disse brikkene falt på plass. Forskjellen mellom de to formatenes tekniske utforming er nå minimal og vi kan anta med rette at konsumentene har homogene preferanser. I tillegg er det nå uavhengige softwareprodusenter, slik at valg av videoformat vil bestemme variasjonen i softwareutvalget.

I 1980 var produksjonsandelen til VHS på verdensbasis 64 prosent, mens Betamax hadde en tilsvarende andel på 36 prosent. VHS hadde også en større andel i salg av tomme videokassetter og ferdiginnspilte filmer (Cusumano et. al.1992). Allikevel var konkurransen langt ifra over. Det var fremdeles usikkerhet knyttet til hvilket av de to formatene som var det beste valget. Konsumentene måtte da velge hvilken videomaskin de skulle satse på. Det er rimelig å anta at konsumentene i valget valgte den maskinen som gav dem størst nytte i ligning (5). Siden prisen på de to formatene var relativt like på dette tidspunktet, ble valget i stor grad bestemt av størrelsen på q_h . I modellen bestemmes q_h basert på konsumentenes forventninger til kommende softwarepris og variasjon. I virkeligheten visste konsumentene noe om dette, fordi det allerede i 1980 var noe software på markedet. Siden VHS hadde tatt en ledelse, ville et kjøp av en VHS-maskin gi bedre variasjon i softwareutvalget både ved kjøp og leie av ferdiginnspilte filmer på kort sikt (Lardner, 1987). Allikevel var ikke dette nok for å avgjøre valget til konsumentene. De måtte også vurdere om VHS sin ledelse ville bestå i fremtiden. Historien hadde tross alt vist at Sony ikke var hvem som helst å konkurrere mot. Hadde VHS-maskinen bare fått seg en heldig start eller var den kommet for å bli? Konsumentene måtte ta et valg.

4.2.3 Softwarefirmaene velger hardwareformat

I den indirekte nettverksmodellen velger softwarefirmaene hvilken plattform de skal produsere for, etter at konsumentene har valgt hardwareformat. I virkeligheten kom også softwarefirmaene på markedet etter at mange konsumenter allerede hadde valgt videoformat.

På grunn av dette ble ”høna og egget problemet”²¹ aldri et problem i videomarkedet, fordi VHS-gruppen og Betamax-gruppen klarte å selge videomaskiner uavhengig av om det eksisterte softwarefirmaer eller ikke. Dette var mulig fordi videomaskinene hadde en egenverdi, utenom ferdiginnspilte filmer. Konsumentene var derfor ikke avhengig av forsikringer fra hardwarefirmaene om at det ville komme tilhørende software, for at de skulle kjøpe videomaskinene. Modellen antar videre at det eksisterer mange uavhengige softwarefirma, som alle kan produsere en type software, og som må velge en gang for alltid hvilken plattform de vil produsere for. I virkeligheten eksisterte det mange uavhengige softwarefirmaer, men de kunne velge og produsere for begge videoformatene. I motsetning til modellen kunne også softwarefirmaene sitt valg av hardwareformat justeres underveis i konkurransen. I tillegg kunne de produsere flere forskjellige typer ferdiginnspilte filmer, og de kunne velge mellom å selge eller leie ut ferdiginnspilte filmer. Utover 80-tallet ble imidlertid dette skillet mellom salg og utleie av filmer visket bort, da flere store kjeder med mange filialer begynte å tilby begge produktene i samme butikken (Lardner, 1987).

I begynnelsen av softwaremarkedet sin historie valgte firmaer som Magnetic Video og Video Cassette Rentals å tilby det samme utvalget av VHS-filmer og Betamax-filmer. Dette endret seg relativt raskt. Allerede i 1980 hadde Magnetic Video over tre ganger så mange VHS-filmer som Betamax-filmer i det europeiske markedet (Cusumano et. al.1992). Selv om de fleste softwarefirma valgte å tilby både VHS-filmer og Betamax-filmer var tendensen klar. Det ble stadig flere VHS-filmer på bekostning av Betamax-filmer utover 80-tallet. Tabell 6 viser denne utviklingen i det amerikanske filmmarkedet. Allerede i 1981 ble det solgt dobbelt så mange VHS-filmer som Betamax-filmer. Da salget av Betamax-filmer nådde toppen i 1985, var differansen økt til fem ganger så mange solgte VHS-filmer som Betamax-filmer.

²¹I et marked, innenfor hardware – software paradigme, vil sannsynligheten for at en konsument på en side tar del i hardwareplattformen øke dersom flere softwareprodusenter på den andre siden gjør det samme. Denne effekten går også motsatt vei. Dette danner utgangspunktet for høna og egget problemet, fordi plattformen ikke vil klare å selge produktet sitt til konsumentene, hvis det ikke finnes garantier om at det vil komme softwareprodukter som støtter plattformen (Katz og Shapiro, 1994).

Tabell 6. Estimert salg i USA av forhånds innspilte filmer i 1000 enheter

	VHS	VHS	VHS	Betamax	Betamax	Betamax
År	Total verdi i \$	Enheter solgt	Pris pr. enhet	Total verdi i \$	Enheter solgt	Pris pr. enhet
1980	139 932	2028	69	69 626	1123	62
1981	268 204	3529	76	111 724	1643	68
1982	293 930	4550	64.6	113 288	1960	57.8
1983	389 163	6973	55.80	131 492	2633	49.93
1984	741 746	14 768	50.22	221 224	4922	44.94
1985	1 612 641	35 670	45.21	300 618	7430	40.46
1986	2 160 489	58 234	37.10	246 229	6707	36.71
1987	2 210 828	62 701	35.25	196 983	5947	33.12

Kilde: Levy (1989: 29).

I leiebransjen var tendensen den samme. Her stod 20 prosent av filmene for omtrent 80 prosent av fortjenesten. Fordi det var større etterspørsel etter VHS-filmer, valgte butikkene å lagre flere VHS-eksemplarer enn Betamax-eksemplarer av de mest populære filmene. Dette førte til at det var det mye lettere for konsumentene med en VHS-videomaskin å få tilgang til de mest populære filmene, enn det var for de med en Betamax-videomaskin (Lardner, 1987).

Den indirekte nettverksmodellen forteller oss at softwarefirmaene vil maksimere sin profitt med hensyn på prisen på filmene. I likevekt vil prisen på alle VHS-filmene være lik, uavhengig av hvilket firma som selger eller leier ut filmene. Det samme gjelder for Betamax-filmene. På bakgrunn av dette vil softwarefirmaene velge å produsere for det videoformatet som gir dem størst profitt gitt i ligning (9). For at teorien skal stemme med virkeligheten, må derfor ligning (9) ha vært størst for VHS-formatet:

$$(16) \quad \pi_{VHS}[p_V, N_V] = \frac{m(\beta-1)(y-p_V)}{2(\beta N_V-1)} - F_V > \pi_{BETA}[p_B, N_B] = \frac{m(\beta-1)(y-p_B)}{2(\beta N_B-1)} - F_B$$

Vi vet at prisen på VHS-maskinen, p_V , og prisen på Betamax-maskinen, p_B , var relativt like da softwarefirmaene kom på markedet på begynnelsen av 80-tallet. Det eksisterer ingen data som viser om inntekten, y , var forskjellig mellom de to gruppene konsumenter. Vi vet lite om størrelsen på investeringskostnaden, F , for de to formatene. For de firmaene som solgte ferdiginnspilte filmer gikk noe av denne kostnaden til å kjøpe seg rettighetene til ulike filmtitler fra filmselskapene. Da Blay kjøpte rettighetene til femti ulike filmtitler, var prisen uavhengig av hvilket videoformat han skulle bruke dem på (Lardner, 1987). Etterhvert som

salget av VHS-filmer økte i forhold til Betamax-filmer utover 80-tallet, kan det tenkes at filmselskapene brukte sin markedspekt til å kreve et høyere beløp for salg av rettighetene til VHS-filmer enn til Betamax-filmer. Årsaken til det kunne vært at filmselskapene ville ha en større andel av den lønnsomme VHS-filmbransjen. Dessverre eksisterer det ingen data som viser om denne kostnaden var forskjellig for de to filmformatene. Den resterende investeringskostnaden besto i å skaffe seg utstyr for å duplisere de filmtitlene en hadde skaffet seg. Estimaten i tabell 6 viser at VHS-filmene lå noe over Betamax-filmene i pris. Dette kan skyldes mindre konkurranse i markedet for VHS-filmer, men det er heller tvilsomt ettersom det var minst like mange tilbydere av VHS-filmer som Betamax-filmer. I tillegg var softwaremarkedet kjennetegnet av stordriftsfordeler, ettersom den marginale kostnaden for hver film var konstant. I sum burde derfor VHS-filmene vært billigere enn Betamax-filmene, hvis investeringskostnaden og den marginale kostnaden i produksjon av film hadde vært lik for de to videoformatene. Ettersom det heller ikke eksisterer data for den marginale kostnaden i produksjon av film, er det vanskelig å gi et klart svar på hvorfor VHS-filmene ble priset høyere enn Betamax-filmene. Vi vet derimot at VHS-gruppen var flinkere enn Betamax-gruppen til å forsyne softwarefirmaene med billige tomme videokassetter (Cusumano et.al.1992). Dette medfører at den resterende marginale kostnaden for produksjon av Betamax-filmer måtte vært mye lavere, for at det skulle ført til en slik forskjell i den marginale kostnaden mellom de to filmformatene, at det gav utslag i prisstatistikken. Ettersom produksjonen av en enkelt film, VHS eller Betamax, var en billig og ukomplisert affære, virker det noe usannsynlig. På bakgrunn av dette kan det tyde på at investeringskostnaden for VHS-filmproduksjon var noe høyere enn hva den var for Betamax. Forskjellen kan være på grunn av dyrere filmrettigheter for VHS-filmer, men også dyrere utstyr for å duplisere VHS-filmene.

I 1980 hadde VHS-gruppen en markedsandel på 65 prosent mot Betamax sine 35 prosent i det amerikanske markedet. I tillegg ble det solgt flere VHS-filmer enn Betamax-filmer, mye takket være Matsushita sitt gode samarbeid med Magnetic Video (Cusumano et. al.1992). Ligning (17) forteller oss at disse to faktorene påvirker profitten til softwarefirmaene som vil inn på markedet på to måter. Den første måten er at ettersom VHS-maskinen har flere brukere, vil det føre til en større etterspørsel etter ferdiginnspilte VHS-filmer. Flere brukere av VHS-maskinen betyr at m vil være større i profittuttrykket til de som velger å produsere filmer for VHS-formatet. Denne effekten kaller vi nettverkseffekten for softwarefirmaene, fordi det blir mer attraktivt å produsere software for det videoformatet som har flest brukere.

Den andre måten kalles konkurranseeffekten. Etterhvert som stadig flere softwarefirmaer valgte å produsere VHS-filmer, ble prisen på filmene presset nedover mot den marginale kostnaden. Fordi N_V økte, ble det derfor mindre lønnsomt å produsere software for VHS-formatet. Det finnes ingen gode data på hvor mange softwareprodusenter det var for de to ulike formatene. På bakgrunn av salgstall og utvalget av filmer i de butikkene som tilbydde begge formatene, kan det virke som om konkurranseeffekten ikke var like sterk for de softwarefirmaene som valgte å produsere filmer for Betamax-formatet (Levy, 1989).

Når priskonkurranse var hardere og investeringskostnaden større, hva var grunnen til at stadig flere softwarefirmaer valgte å produsere filmer for VHS-formatet istedenfor Betamax-formatet utover 80-tallet? Modellen sitt svar på spørsmålet er at når nettverkseffekten dominerer konkurranseeffekten tilstrekkelig, vil det være mest lønnsomt å produsere filmer for det formatet som allerede har flest brukere. På lang sikt vil dette føre til at alle softwarefirmaer vil produsere for det samme formatet. Forutsetningen for en slik likevekt er at konsumentene verdsetter sine preferanser for variasjon i softwareutvalget høyere enn sine preferanser for videoformatet. I virkeligheten var det nettopp dette som skjedde. Etter at Betamax hadde tatt igjen VHS sitt forsprang på opptakskapasitet i 1979, ble konsumentene mindre opptatt av videomaskinens tekniske utforming, og mer opptatt av hvilket utvalg av filmer videomaskinen kunne skaffe dem (Cusumano et. al. 1992). Endringen førte til at konsumentene fortsatte å velge VHS fremfor Betamax, fordi det var et større utvalg av videofilmer i det formatet. Konsumentenes valg førte til at det var mer lønnsomt for softwarefirmaene å produsere VHS-filmer enn Betamax-filmer. Etterhvert som stadig flere softwarefirmaer oppdaget dette, økte produksjonen av VHS-filmer på bekostning av Betamax-filmer utover 80-tallet, og salgstallene fulgte etter. I USA nådde salget av Betamax-filmer toppen i 1985, mens salget av VHS-filmer bare fortsatte å stige (Levy, 1989).

4.2.4 Indirekte nettverkseffekter

Den indirekte nettverksmodellen forteller oss at konsumenten vil velge hardwareformat, basert på prisen på hardware og hans forventninger til kommende softwarepris og variasjon i utvalget, hvor forventningene vil oppfylles i likevekt. På lang sikt er det fire faktorer som avgjør konsumentens valg. Som tidligere nevnt er de fire faktorene; konsumentens preferanser for variasjon i softwareutvalget, antallet konsumenter i nettverket, investeringskostnaden ved å utvikle software og den marginale kostnaden ved å produsere hardware. Det er derfor

naturlig å ta utgangspunkt i disse faktorene når jeg nå skal analysere konkurransen mellom VHS og Betamax i den andre fasen. Siden jeg anser det som usannsynlig at konsumentens preferanser for variasjon i software var forskjellig mellom VHS-brukere og Betamax-brukere, vil oppgaven fokusere på de tre andre faktorene som påvirker konsumentens nytte ved å ta utgangspunkt i ligning (15).

I 1978 var for første gang salgstallene for VHS-maskinen høyere enn for Betamax-maskinen, med en andel på 60 mot 40 prosent. I 1980 var denne andelen steget til 66 prosent, og utover 80-tallet fortsatte den bare å stige, helt til VHS var alene på markedet i 1989 (Cusumano et.al.1992). Hva var grunnen til en slik utvikling? Den indirekte nettverksmodellen sin forklaring på dette er at ligning (15) var større for VHS enn for Betamax:

$$(17) \quad \frac{(y - c_V)}{F_V} [m_V^2 (y - c_V)^2 - 4F_V] > \frac{(y - c_B)}{F_B} [m_B^2 (y - c_B)^2 - 4F_B]$$

Vi har tidligere i oppgaven sett på den marginale kostnaden i produksjonen av disse to videomaskinene. Den noe usikre konklusjonen derifra, var at begge maskinene ble priset tilnærmet lik den marginale kostnaden fra og med 1978 (Thum, 1996). Uansett viser prisstatistikken i tabell 3 at prisforskjellen mellom de to formatene var små fra 1979 og utover. Faktisk var det Betamax som ble priset lavest fra 1979 til 1983 (Gabel, 1991:69). Ligningen ovenfor viser at en høyere marginal kostnad, og dermed også en høyere pris, har en negativ effekt på konsumentens valg. På bakgrunn av dette kan ikke denne faktoren ha vært veldig avgjørende for konsumentenes valg, når VHS sin markedsandel bare økte utover 80-tallet.

Oppgaven har tidligere analysert størrelsen på investeringskostnaden, F , for de to formatene. Selv om det er vanskelig å gi en klar konklusjon angående denne faktoren, er det mye som tyder på at investeringskostnaden for VHS softwareproduksjon var noe høyere enn hva den var for Betamax. Når ligning (17) viser at investeringskostnaden har en negativ effekt på konsumentens nytte, kan heller ikke denne faktoren ha vært den avgjørende for at VHS ble foretrukket fremfor Betamax av stadig flere konsumenter.

Den siste faktoren er den indirekte nettverkseffekten. Når andelen, m , brukere av det ene formatet øker, vil dette føre til økt nytte for konsumenten. Dette skjer gjennom lavere pris på

software og bedre variasjon i softwareutvalget. Konsumenten vil da foretrekke det formatet med flest brukere når alt annet er likt. I virkeligheten er dette bildet litt mer komplisert. Salgstall fra USA, presentert i tabell 6, viser at selv om det ble solgt stadig flere VHS-filmer på bekostning av Betamax-filmer, var Betamax-filmene fremdeles billigst. Prisene på leiemarkedet finnes det dessverre ingen gode data på. Dermed førte flere brukere av VHS-maskinen til bedre variasjon i softwareutvalget, og ikke til lavere pris.²² Forspranget VHS-gruppen hadde opparbeidet seg i markedsandel på slutten av 70-tallet skulle vise seg å bli viktig utover 80-tallet. Siden videoformatene nå var såpass like på alle andre områder, førte en større andel av VHS-brukere til at stadig flere konsumenter valgte VHS-maskinen fremfor Betamax-maskinen, nettopp fordi det gav dem et bedre utvalg av ferdig innpilte filmer (Cusumano et. al.1992). Den indirekte nettverkseffekten ble fra 1980 den viktigste faktoren i konkurransen mellom VHS og Betamax.

Ohashi (2003) har i sin artikkel foretatt en empirisk analyse av de indirekte nettverkseffektene i det amerikanske videomarkedet i tidsrommet 1978 – 1986. Den indirekte nettverkseffekten blir målt i forhold til hvordan antall brukere av de to videomaskinene påvirker markedsandelen. Dette blir gjort siden det er vanskelig å få gode data på utvalget av ferdiginnspilte filmer. Hans resultater underbygger konklusjonen ovenfor. I 1978 – 1979 var det indirekte nettverkseffekt i videomarkedet, men de hadde liten påvirkning på valget av videomaskiner. I 1980-1981 snur utviklingen, ved at de indirekte nettverkseffektene får en mye større påvirkning, og påvirkningen bare øker utover 80-tallet. I 1981 har den indirekte nettverkseffekten blitt en viktigere faktor i konkurransen mellom VHS og Betamax enn alle de andre faktorene til sammen. På grunn av dette konkluderer Ohashi (2003) med at konkurransen mellom VHS og Betamax i realiteten var over allerede i 1981 – 1982.

Park (2004) er en annen økonom som har foretatt en lignende empirisk analyse av konkurransen mellom VHS og Betamax. Han har i sin artikkel sett på hvordan de indirekte nettverkseffektene påvirket konkurransen i USA i tidsrommet 1981 – 1988. Hans resultater underbygger også konklusjonen ovenfor. For hvert år i tidsrommet 1981 – 1988 (unntatt år 1985), er 70,3 til 86,8 prosent av det relative salget av VHS-maskiner i forhold til salget av Betamax-maskiner, forklart ved den indirekte nettverkseffekten. Basert på disse estimatene

²² Dette funnet underbygger konklusjonen til Church, Gandal og Krause (2002) angående indirekte nettverkseffekter, om at det er utvalget av software som er det essensielle og ikke prisen på software. Liebowitz og Margolis (1994, 1995, 1998) har i sine artikler hevdet det motsatte.

deler han den indirekte nettverkseffekten opp i to deler, nåværende størrelse på nettverket til de to videoformatene og konsumentenes forventninger til den framtidige nettverksstørrelsen. Resultatene viser at på begynnelsen av 80-tallet var konsumentenes forventninger til den framtidige nettverksstørrelsen den viktigste faktoren i konkurransen, men fra midten av 80-tallet var det den faktiske størrelsen på nettverket som telte mest. Grunnen til at konsumentene hadde størst forventninger til VHS-nettverket, var fordi VHS-maskinen allerede hadde et større nettverk, men også fordi det var flere produsenter som støttet VHS-formatet.

Den lille forskjellen i markedsandel for de to formatene tidlig på 80-tallet ble skjebnesvanger for konkurransen. De indirekte nettverkseffektene førte til at fordelen VHS-maskinen hadde opparbeidet seg, ble en selvforsterkende prosess som førte til at VHS sin markedsandel fortsatte å øke utover 80-tallet. I 1988 var slaget tapt for Betamax-maskinen. VHS hadde vunnet konkurransen, mye takket være de indirekte nettverkseffektene (Cusumano et. al.1992).

4.3 Kunne utfallet av konkurransen endt annerledes?

Det finnes flere måter som kunne ført til at utfallet av konkurransen mellom VHS og Betamax hadde endt annerledes. Et av utfallene er at både VHS og Betamax kunne overlevd som videoformat. Det ville sannsynligvis skjedd hvis konsumentenes preferanser for et av de to videoformatene var sterkere enn preferansene for variasjonen i softwareutvalget (Church og Gandal, 1993)²³. En annen måte begge videoformatene kunne overlevd på, er hvis markedet for ferdiginnspilte filmer aldri hadde blitt realisert. Dette ville ført til at de indirekte nettverkseffektene ville påvirket konkurransen i svært liten grad, noe som ville økt sannsynligheten for at begge videoformatene overlevde i markedet.

Det mest interessante spørsmålet er om Betamax-maskinen kunne vunnet konkurransen på bekostning av VHS-maskinen? Mye tyder på at når konkurransen var begynt på den andre fasen, var det lite som kunne endret på utfallet. I den første fasen, derimot, er saken en annen. En måte Betamax kunne vunnet konkurransen på, er om Betamax hadde hatt en tilsvarende markedsandel som VHS i begynnelsen av den andre fasen. Da ville de indirekte nettverkseffektene ført til at Betamax, på samme måte som VHS, tok over markedet utover

²³ Dette er en av de viktigste grunnene til at det fortsatt finnes flere ulike format av spillkonsoller på markedet, som Playstation, Xbox og Nintendo.

80-tallet. For at dette skulle vært mulig måtte Betamax vært bedre eller minst like god, som VHS på faktorene pris og spilletid. Som tidligere nevnt kunne Betamax-maskinen vært priset noe lavere enn det den ble da den kom på markedet i 1976 i USA, ettersom den ble priset over den marginale kostnaden (Thum, 1996). En lavere pris alene ville i midlertidig ikke vært nok. Ohashi (2003) har i sin artikkel, basert på sitt datasett fra det amerikanske videomarkedet, undersøkt hva som ville skjedd hvis alle Betamax-maskiner hadde blitt solgt til den laveste markedsprisen, mens VHS-maskinene ble priset slik de ble i virkeligheten i årene 1978 til 1980. Resultatene viser at Betamax-maskinen ville beholdt sin ledelse i markedsandel, og allerede i 1985 ville Betamax ha oppnådd en markedsandel på hele 98 prosent. For å gjennomføre denne prisstrategien måtte det gjennomsnittlige prisfallet på Betamax-maskinen for denne perioden vært på 147 dollar. Prisfallet innebærer en rentefortjeneste ved å vinne markedet på minst 40 prosent for Betamax-gruppen. En slik rentefortjeneste gjør det svært usannsynlig at Betamax-gruppen hadde mulighet til å prise videomaskinen til laveste markedspris (Ohashi, 2003).

Den andre årsaken til Betamax tapte markedsandeler på 70-tallet var spilletid. Hovedgrunnen til at Betamax lå etter VHS på spilletid, var at Sony valgte å satse mer på andre spesialeffekter til videomaskinen (Gabel, 1991). Hadde Sony vært flinkere til å lytte til andre firma, og ikke minst forbrukerne, ville de forstått at de burde fokusere mer på lengre spilletid og mindre på spesialeffekter (Cusumano et. al. 1992). En annerledes prioritering ville kanskje utlignet forspranget VHS fikk på spilletid på 70-tallet. Det er derfor mye som tyder på at Betamax-maskinen kunne vært priset noe lavere med en bedre opptakskapasitet fra begynnelsen av. Om disse endringene til sammen ville vært nok til at Betamax kunne hatt en større markedsandel enn VHS i begynnelsen av den andre fasen, er derimot et hypotetisk spørsmål. Sannsynligvis ville også VHS-gruppen gjort ting annerledes i møte med den nye konkurransen. Det er derfor svært vanskelig å spå utfallet av denne endringen.

En annen interessant problemstilling er om Betamax kunne vunnet konkurransen hvis ferdiginnspilte filmer kom på markedet samtidig som Betamax ble sluppet på markedet i Japan 1975? Da VHS kom på markedet året etter oppnådde de en markedsandel på 39 prosent. Sannsynligvis ville denne andelen vært mindre hvis det allerede eksisterte et marked for ferdiginnspilte Betamax-filmer. De indirekte nettverkseffektene ville ført til at flere konsumenter valgte Betamax-maskinen, med den beste variasjonen i softwareutvalget, fremfor en VHS-maskin med bedre opptakskapasitet til en lavere pris. Det er vanskelig å vite

om VHS-gruppen kunne snudd denne utviklingen. I så fall måtte de vært såpass mye bedre på andre faktorer slik at konsumentene foretrakk VHS-maskinen, på tross av de indirekte nettverkseffektene. På lengre sikt ville dette ført til at andelen VHS-brukere ville økt, noe som igjen ville ført til at stadig flere softwarefirma ville begynt å produsere ferdiginnspilte filmer for VHS-formatet. På denne måten ville utfallet av konkurransen blitt det samme som i virkeligheten. Det er derimot tvilsomt at dette kunne skjedd i virkeligheten. Forskjellene på spilletid og pris var ikke så store på 70-tallet at de kunne utkonkurrert konsumentens preferanser for variasjon i ferdiginnspilte filmer. En del av teorien om nettverkseffekter omhandler fordelene ved å være først på markedet i en slik formatkonkurranse (Katz og Shapiro, 1986). Ved å være først ute vil en skaffe seg en ledelse på antall brukere av maskinen. I et marked med nettverkseffekter vil denne ledelsen føre til at nye konsumenter vil velge det samme formatet, nettopp fordi størrelsen på nettverket er størst. Denne fordelene fikk ikke Betamax utnyttet til det fulle, ettersom de indirekte nettverkseffektene nærmest ikke eksisterte i begynnelsen av konkurransen. Hadde markedet for ferdiginnspilte filmer eksistert, ville kanskje Betamax sitt 18 måneders forsprang vært nok til at de hadde vunnet konkurransen.

5. Litteraturliste

Arthur, B. (1989): "Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events", *Economic Journal*, 99, 116-131.

Besen, S. og J. Farrell (1994): "Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 117-131.

Chou, C.-F. og O. Shy (1990): "Network Effects without Network Externalities", *International Journal of Industrial Organization*, 8, 259-70.

Church, J. og N. Gandal (1992): "Network Effects, Software Provision, and Standardization", *Journal of Industrial Economics*, 40, 85-104.

Church, J. og N. Gandal (1993): "Complementary Network Externalities and Technological Adoption", *International Journal of Industrial Organization*, 11, 239-60.

Church, J., N. Gandal og D. Krause (2002): "Indirect network effects and adoption externalities", CEPR discussion paper nr. 3738.

Church, J. og N. Gandal (2005): Platform Competition in Telecommunications. Handbook of Telecommunications Economics. Elsevier Science B.V., Amsterdam.

Cusumano M., Y. Mylonadis og R. Rosenbloom (1992): "Strategic maneuvering and mass-market dynamics: the triumph of VHS over Beta", *Business History Review*, 66(1), 51-94.

David, P. (1985): "Clio and the Economics of QWERTY", *American Economic Review*, 75, 332-37.

Economides, N. og C. Himmelberg (1995): "Critical Mass and Network Size with Application to the US Fax Market", Discussion Paper nr. EC-95-11, Stern School of Business, N.Y.U.

Farrell, J. og G. Saloner (1985): "Standardization, Compatibility, and Innovation", *Rand Journal of Economics*, 16, 70-83.

Gabel Landis, H. (1991): *Competitive Strategies for Product Standards: The Strategic Use of Compatibility Standards for Competitive Advantage*. McGraw-Hill, London.

Gabrielsen, T. S. (2005): "Tosidige Markeder, Nettverkseffekter og Offentlig Politikk", *Økonomisk Forum*, 59(8), 33-40.

Grindley, P. (1995): *Standards, Strategy and Policy*. Oxford University Press, New York.

Katz, M. og C. Shapiro (1985): "Network externalities, competition, and compatibility", *American Economic Review*, 75, 424-40.

Katz, M. og C. Shapiro (1986): "Technology Adoption in the Presence of Network Externalities," *Journal of Political Economy*, 94, 822-41.

Katz, M. og C. Shapiro (1994): "Systems Competition and Networks Effects", *Journal of Economic Perspectives*, 8, s. 93-115.

Lardner, J. (1987): *Fast Forward: Hollywood, the Japanese, and the VCR Wars*. Mentor, New York.

Levy, M. R. (1989): *The VCR Age - Home Video and Mass Communication*. Sage Publications, London.

Liebowitz, S.J. og S.E. Margolis (1994): "Network Externality: An Uncommon Tragedy", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 133-150.

Liebowitz, S.J. og S.E. Margolis (1995): "Are Network Externalities a New Source of Market Failure", *Research in Law and Economics*, 17, 1-22.

Liebowitz, S.J. og S.E. Margolis (1998): *Network Effects and Externalities*. The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law. Stockton Press, New York.

Liebowitz, S.J. og S.E. Margolis (1999): *Winners, Losers & Microsoft: Competition and Antitrust in High Technology*. Independent Institute, Oakland.

Ohashi, H. (2003): "The Role of Network Effects in the U.S. VCR Market, 1978-1986," *Journal of Economics and Management Strategy*, 12(4), 447-496.

Park, S. (2004): "Quantitative Analysis of Network Externalities in Competing Technologies: The VCR Case," *Review of Economics and Statistics*, 86, 937-945.

Rochet, J.-C. og J. Tirole (2004): "Two-Sided Markets: A Progress Report" forthcoming, *Rand Journal of Economics*.

Rohlfs, J. (2001): *Bandwagon Effects in High-Technology Industries*. MIT Press, Cambridge.

Thum, M. (1996): "Network Externalities and Efficient Capacity Commitment", *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 215, 274-286.

Varian, H. (2006): "Intermediate Microeconomics", 7th edition. Norton, New York.